

إتحاف الجند بطريقة

التحكُّم عن بعد

* * *

الطبعة الأولى بدار السنّة

رمضان 1422هـ

مقدمة

الحمد لله القائل في كتابه (و أعدوا لهم ما استطعتم من قوة و من رباط الخيل ترهبون به عدو الله وعدوكم)، والصلاة والسلام على نبي الرحمة والملحمة و على آله وصحبه ومن سار على نهجه إلى يوم الدين وبعد:

فإنه مما يحزّ في نفس المؤمن الصادق و هو يرى أعداء الله من يهود و نصارى وملحدين و هم يتنافسون في امتلاك أسلحة الفتك والدمار ،و المسلمون ساهون ، لاهون قد أثقل أصابعهم توقيع معاهدات الصلح والسلام المزعومين، وتفكيك أسلحة الدمار الشامل و نزع الألغام .

والمسلم الغيور على دينه يعلم أن إعداد العدّة بكل أنواعها ، وإرهاب أعداء الله بشتى صنوف الإرهاب هو من أوجب الواجبات ، وقربة من أفضل القربات ، قال تعالى ﴿ترهبون به عدو الله وعدوكم وآخرين من دونهم لا تعلمونهم الله يعلمهم﴾ أي تخوفون بهذه القوة أعداء الله و أعداءكم من الكافرين المجرمين ، فيخافونكم و من ثم لا يتجاسرون عليكم .

فالإرهاب بهذا الاعتبار شيء ممدوح نسعى إليه و نعتزّ به و ندعو إليه ولا يضرّ بعد ذلك لمزّ الشائنين، و طعن الطاعنين ، لأننا سنقول لهم ؛ هونوا عليكم و خذوا أنفاسكم فإننا رغم تهويلكم وعويلكم لا زلنا نرى أنفسنا مقصرين و ستنسيكم الأيام اللاحقة أهوال الليالي الخالية.

واعلم أخي المجاهد أن أسباب القوة قد تيسرت و تعددت في هاته العصور ، لكن يمكن القول أن حروب اليوم تختلف عن حروب الأمس بتغليبها الفتك عن بعد و لعل هذا هو السر في تفسير النبي صلى الله عليه وسلم للقوة في الآية السابقة بقوله "ألا إن القوة الرمي".

فإذا انضاف إلى هذا — كون السلاح الذي يسبب الفتك هو التفجير الذي هو من أقوى أسلحة الدمار— فإن القوة ستكبر و الفعالية ستزداد بلا أدنى ريب.

و ها هو الحال العاشر يدور اليوم دورته على الجهاد في الجزائر ليثبت للعالم بأسره أنه برجال مخلصين ، صادقين ، و بأسلحة بسيطة تُهزم جيوش جرارة ، و قد أثبتت الحرب الدائرة ما للتفجير من ردع للمرتدين ، وإرهاب لأعداء الدين ، و إن تنسى أخي المجاهد فلا نظنك نسيت تلك اللحظات المفرحة و أنت ترى بعد تفجيرات مدوية تولي جيوش الردة مدبرة مرعبة ، تاركة وراءها جثثا مفحمة ممزقة ، و مجموعة من الأرجل و الأيدي القذرة .

فكيف إذا انضاف إلى هذا الخير— تفجير جيوش الكفار على بعد مئات الأمتار— تمزق الأجساد ، و بينك و بينهم الآماد... وتبطش بالطواغيت الننتة ، وقد حال بينك و بينهم سهول و وهاد ، و

هذا ببذل الجهد في استعمال وسائل التكنولوجيا الحديثة كأجهزة التحكم عن بعد وأجهزة التوقيت ونحوها ، مما يقلل عدد الضحايا في صفوف المجاهدين ، فإنّ هذا واجب عليهم ما استطاعوا إليه سبيلا.

فالأخ المجاهد الموحد جوهره نفيسة في هذا الزمان لا ينبغي التفريط بها لأهداف يمكن حصدتها دون خسائر من هذا النوع ، خصوصا في ظلّ عدم الدولة و التمكين.

...تلك هي طريقة التحكم عن بعد في المتفجرات ، أمنية قديمة، و حلم بعيد قد جعله ربي حقا ، و قد أحسن بي أن ترجمته في هاته الصفحات عساه أن ينتفع به إخواني المجاهدين ، و يجعله لي ذخرا ليوم الدين.

و هاته الرسالة أخي المجاهد هي استفراغ لتجارب عديدة ، و خلاصة لما توصلت إليه في هذا الميدان و قد سميتها **(إتحاف الجند بطريقة التحكم عن بعد)** و هي و إن كانت جهدا بسيطا قاصرا ، لكنني أرجو أن تكون لبنة خير في بناء مبارك اسمه الجهاد ، و أنا أدعو إخواني المجاهدين أن يدرسوها و يعملوا بها و ليكن ديدنهم :

" إن تجد عيبا فسد الخلا - جلّ من لا عيب فيه و لا.. "

و هذا إيماننا مني بأن لكل فن أصوله ، و خبراءه علمها من علمها و جهلها من جهلها. كما أرجو كل من قرأها أن يدعو لي بظهر الغيب دعوة صالحة ، عسى ربي أن يغفر لي الزلات و يرضى عني إنه ولي ذلك و القادر عليه.

والله من وراء القصد و الهادي إلى سواء السبيل.
و صلّ اللهم على محمد وعلى آله و صحبه وسلّم.

أخوكم الضعيف أبو مصعب.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله و الصلاة والسلام على رسول الله .

أبتدأ بسم الله مستعينا بالله على تعريف بعض الأمور المهمة المتعلقة بالكهرباء ، وهذا للحاجة الماسة إليها عندما نتعامل مع الفاحص METRIX ابتداء ثم مع التراكيب البسيطة ، ثم المعقدة وهذا في حدود الإمكان ولا نريد تعقيد هذه الرسالة بحول الله ؛ بل نبسطها حتى يتسنى للإخوة المجاهدين العاملين في هذا الميدان أن يفهموها ويتقنوها وماذلك بالعسير إن شاء الله تعالى؛ إذا اتبعت الخطوات بشكل جيد مع مراعاة التركيز دائما وأبدا. كما أسلفت سابقا أريد تخطيط هذا البحث المتواضع على شكل أبواب وفصول مترتبة من الأدنى إلى الأعلى .

باب الكهرباء (المتناوبة والمستمرة)

٩ فصل في المقاومات

٩ فصل في المولدات I : البطارية الكيميائية (التيار المستمر)

II : المولدات الكهربائية (التيار المتناوب)

٩ فصل في الكهرباء المتناوبة العالية (220—380)

باب كيفية استعمال الفاحص

٩ فصل في القسم الأول من جهاز الفاحص DCV

٩ فصل في القسم الثاني من جهاز الفاحص Ω

٩ فصل في القسم الثالث من جهاز الفاحص ACV

٩ فصل في القسم الرابع من جهاز الفاحص DC ma, A,

باب القواطع

٩ فصل في القواطع الطاقوية (الميكانيكية)

٩ فصل في كيفية تركيب لغم كهربائي

٩ فصل في القواطع الإلكترونية ميكانيكية

٩ فصل في القواطع الإلكترونية

باب الإلكترونيات

٩ فصل في المقاومات

٩ فصل في المكثفات

٩ فصل في الرموز الإلكترونية

٩ فصل في الترانزستور

باب استغلال الأجهزة الهوائية في التفجير عن بعد

٩ فصل في استغلال الجرس الهوائي للمنازل RL005 في التحكم عن بعد.

٩ فصل في كيفية ضبط الهوائي عن بعد.

٩ فصل في طرق تقليدية تعمل عمل الترانزستور.

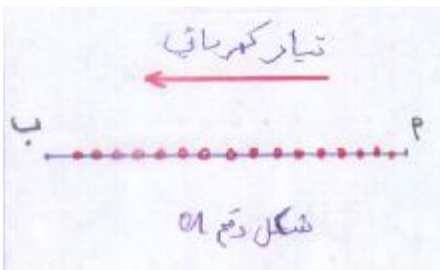
باب الكهرباء (المستمرة والمتناوبة)

فصل في المقاومات: ما معنى مقاومة؟

تجدر الإشارة هنا إلى تعريف كذلك النواقل التي بواسطتها تتكون الدوائر البسيطة والمعقدة .

الناقل: هو كل معدن يمر فيه التيار الكهربائي بشكل موجه. مثلا من النقطة أ إلى النقطة

ب انظر الشكل 1



ويمكن تشبيه هذا التيار بانتقال حبيبات صغيرة تشبه الإلكترونات وهذا إصطلاحا.

هذا التيار الكهربائي نستطيع أن نمثله كذلك بالتيار المائي داخل أنبوب انظر شكل 2

حبيبات الإلكترونات = حبيبات الماء

انطلاقاً من هذا الفهم البسيط للتيار الكهربائي الذي هو عبارة عن انتقال إلكترونات من مكان إلى آخر؛ نبدأ بتطبيق القواعد الفيزيائية على هذه الظاهرة الكهربائية.

معنى الظواهر الفيزيائية ، هي الأحوال التي تكون متزامنة مع العمليات الداخلية و الخارجية .

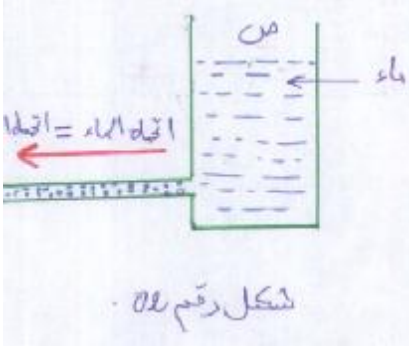
فمثلاً في الشكل 2 : عندما يتحرك الماء من الصهرج إلى الأنبوب ، فنفهم بديهياً أن لهذا الماء قوة تدفعه إلى الخروج و بالتالي تتولد له سرعة يتحرك بها إلى الخارج.

كذلك إذا نظرنا إلى نوعية الصهرج (ص) و الأنبوب فإن تغيّر أشكالهما يؤدي إلى تغيّر في القوة الدافعة و السرعة الناتجة عن الدفع.

فمن هذه الظواهر الملاحظة عن تحرك الماء من الصهرج إلى الأنبوب يمكننا أن نفهم تحرك التيار الكهربائي من البطارية عبر سلك معدني ، فالسلك المعدني هو الناقل (C ONDUCTEUR) الذي ينقل الكهرباء من البطارية إلى الآخذة ؛ ومعنى الآخذة هي كل آلة تتغذى بالكهرباء.

إذاً، فالسلك المعدني الناقل للكهرباء يختلف من معدن إلى معدن ، وهذا ملاحظ في الحياة اليومية ، فمثلاً السلك المعدني الذي نأخذ به الكهرباء من المأخذ المنزلي لتشغيل المذياع ليس هو السلك المعدني الموجود داخل المصباح الذي يشتغل بـ 220 ف أو حتى المصباح الذي يشتغل بـ 4,5 ف.

لذلك فإن هذه الأسلاك المعدنية تختلف عن بعضها البعض وكيفية استعمالاتها . إذا فهم هذا نستنتج ما يلي : السلك المعدني الموجود داخل المصباح يتحمل كهرباء عالية 220



رغم صغره ودقته . أمّا السلك المعدني الذي أخذنا به الكهرباء لتشغيل المذياع مثلا ، لو وضعناه في المأخذ 220 ف لاحترق و السبب يعود إلى:

هذه الأسلاك المعدنية المختلفة لها مقاومات تقاوم بها شدة التيار ، لذلك سميت بالمقاومات ؛ وبهذا فإن كل سلك معدني مقاومته معيّنة.

هذه المقاومة قاعدتها الحسابية هي : $م = ن \times ل \text{ اسط}$

م : المقاومة

ن : نوعية :السلك المعدني ، سط : المساحة لذلك السلك

ل: طول السلك المعدني

ملاحظة: معروف أن السلك المعدني دائري الشكل ؛ فيكون سطحه من قبيل الدائرة
وسطح الدائرة هو $\text{سط} = \text{نق}^2 \pi$

حيث : نق هو نصف القطر ، $\pi = 3,14$ قيمة
عددية.

انظر الشكل 3

إذا فهم هذا الذي ذكرناه حول المقاومات ؛ عرفنا السرّ
في صناعة المصابيح والمحولات الكهربائية على سبيل
المثال.

إن قاعدة المقاومة $م = ن \times ل \text{ اسط}$ حيث (ن) المقاومة النوعية للسلك

كما هو مبين في الجدول:

طبيعة الناقل	اسم الناقل	المقاومة النوعية أوم - متر
المعادن	النحاس التنغستين الحديد	$(1,7,5,6,10) \times 10^{-8}$
الخلاط	المنغنيز	44×10^{-8}
نصف ناقل	الكربون	$(5,3) \times 10^{-5}$

نستخلص منها مايلي: إذا كان (ن) هي نوعية سلك ما (ناقل) فهي ثابتة.

نلاحظ أنه :— كلما زاد طول السلك (ل) زادت المقاومة

— كلما زاد السطح (سط) نقصت المقاومة

— كلما نقص طول السلك (ل) نقصت المقاومة

— كلما نقص سطح السلك (ل) زادت المقاومة

هذه الإستنتاجات معروفة من عمليات بسيطة على الكسور.

فمثلا: $1 = 1/1$

{ نلاحظ أن الناتج **ينقص** كلما زاد المقام $0,1 = 10/1$

$0,01 = 100/1$

$1 = 1/1$

{ نلاحظ أن الناتج **يزيد** كلما نقص المقام $10 = 0,1/1$

$100 = 0,01/1$

إذا فهمنا هذه القاعدة الحسابية للمقاومات يترتب عنها ما يلي:

إن صناعة المحول (220ف) بسلك نحاسي دقيق يعني سطحه (سط) صغير وطوله (ل) طويل جدا تكون مقاومته كبيرة تقاوم الكهرباء العالية .

مع تطوير الأجهزة الكهربائية والتجارب الفيزيائية والكيميائية؛ اخترعت مقاومات صغيرة الحجم ؛ تصل مقاومتها إلى الآلاف مصنوعة من مواد كيميائية معقدة التركيب .

نتكلم عن هذه المقاومات في باب الإلكترونيات .

للعلم ؛ فإن قياس المقاومات بوحدة الأوم ومضاعفاته وهي :

الأوم	الكيلوأوم	الميغا أوم
Ω	$K\Omega$	$M\Omega$

إذاً للمقاومات مضاعفات كبيرة جدا .

1 كيلو أوم = 1000 أوم

1 ميغا أوم = 1000 كيلو أوم = 1000000 أوم

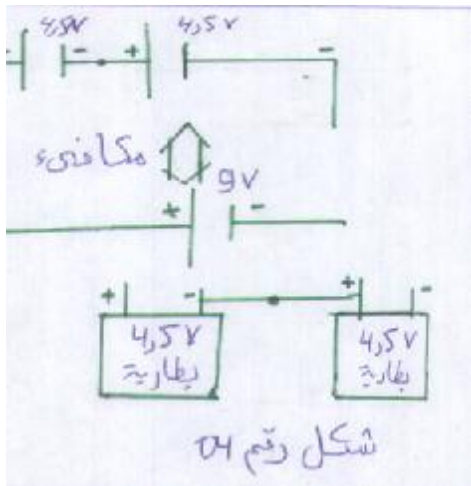
فصل في المولدات

يطلق اسم المولدات على كل مصدر طاقي يعطي طاقة كهربائية ؛ سواء كان المولد كيميائي أو شمسي أو ناتج عن حركة دورانية .

مثال :محركات الكهرباء (220—380)

محركات الكهرباء العالية الناتجة من السدود المائية

تختلف المولدات الكهربائية من حيث طبيعة الكهرباء الناتجة عنها ؛ فالمولدات التي تنتج الكهرباء بواسطة الدوران تكون طبيعة الكهرباء فيها متناوبة. أما المولدات التي تنتج الكهرباء بواسطة مواد كيميائية فطبيعة الكهرباء فيها مستمرة.



I — البطاريات الكيميائية (التيار المستمر)

نأخذ مثال البطارية 4,5 ف

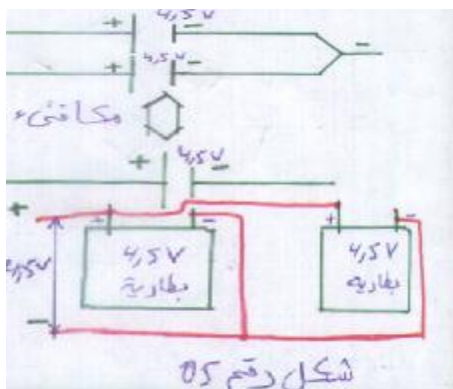
يرمز للبطاريات والمولدات بالرمز B في الرسوم الإلكترونية .

إذا أردنا جمع البطاريات فهناك طريقتين للجمع :

طريقة الجمع على التسلسل :

مثال : $9 = (4,5 + 4,5)$ ف ويرمز له — انظر الشكل 4

يلاحظ أن الجمع على التسلسل يزيد في قيمة الفولط وتبقى شدة التيار ثابتة ؛ حتى ولو جمعنا عدة بطاريات على التسلسل.



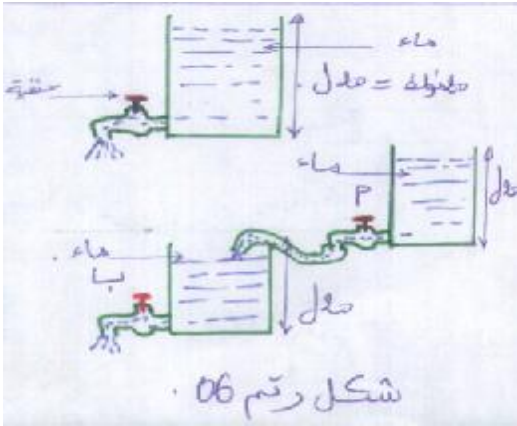
طريقة الجمع على التوازي (التفرع)

نلاحظ أن الجمع على التوازي (التفرع) لا يغير من قيمة الجهد (الفولطاج) حتى ولو جمعنا عدة بطاريات بهذه

الطريقة. أنظر الشكل 5.

الشيء المستفاد من هذا الجمع ، هو زيادة شدة التيار ، (أي قوة البطارية).
إذا أردنا أن نفهم هذا جيدا ، يجدر بنا الحال أن نشبه هذا الجمع
على التسلسل و التوازي بطريقة الماء.

الجمع على التسلسل:



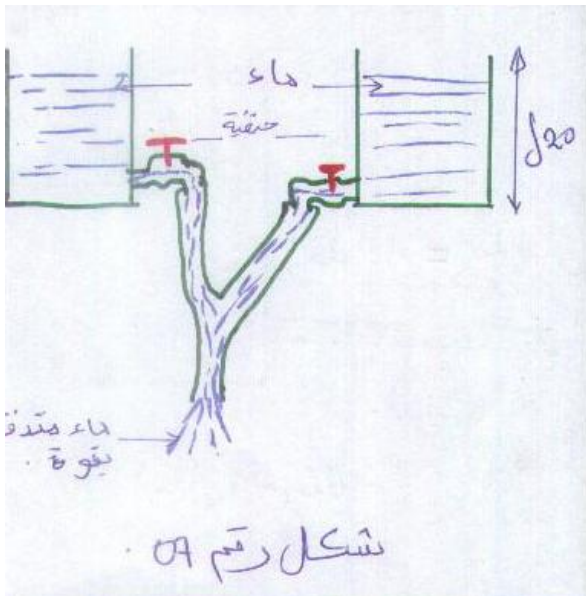
نفرض وجود صهريج من الماء علوه 1م يحمل
20ل، ونفرض مثلا أن 20ل = 20ف.
تكون قوة التيار المائي الخارج من الحنفية هو قوة
معيّنة.

إذا أضفنا صهريج ثان إلى الصهريج الأول بطريقة
التسلسل، فيكون الجمع كالتالي: انظر الشكل 6 .

نستنتج من هذا أن قوة الحنفية تبقى ثابتة أليس
كذلك ؟ رغم أنه أضفنا كمية مماثلة من حيث الحجم
والقوة ؛ فحجم الماء يرتفع من 20 ل إلى 40 ل .

أما قوة الحنفية فبقيت ثابتة ، فإذا كانت عملية تفريغ
الصهريج الأول 5 دقائق مثلا فتكون عملية تفريغ
الصهريجين 10 دقائق .

انظر الشكل 6 .



— الجمع على التوازي (التفرع)

أما إذا أضفنا صهريج ثان إلى الصهريج الأول عن طريق التوازي . أنظر شكل 7.

أي الحنفية (1) + الحنفية (2) فلاحظ ازدياد قوة الماء من اجتماع الحنفيتين (أ) و (ب)، وتكون مدة تفريغهما هي نفس مدة صهرنج واحد؛ أي 5 دقائق.

إذا فهم هذا يمكن تطبيق هذه الظواهر على البطاريات ليتجلى الأمر أكثر على فهم الجهد (الفولطاج) وشدة التيار (الأمبيراج).

ينتج عن هذه الظواهر الفيزيائية والكيميائية في البطاريات قواعد لحساب الجهد والشدة والمقاومة .

أ— كل مولد كهربائي جهد معين وقوة معينة و مقاومة معينة ، لذلك تطبق عليه القاعدة التي تعرف بـ :

$$\text{ف} = \text{قم} \text{ — } \text{م} \times \text{ش}$$

حيث ف : الجهد الذي تعطيه البطارية

قم :القوة المحركة الكهربائية المخزنة بداخلها

م:المقاومة الداخلية للبطارية

ش : شدة التيار الذي تبذله البطارية

م×ش: هي الإستطاعة الضائعة داخل البطارية، ولذلك فإن أي مولد سواء كان

بطارية أو مولد طاقي إلا وأحسنا حرارة على جسمه عندما يكون في الإستغلال .

ب — كل آخذة إلا ولها جهد معين وقوة معينة ومقاومة معينة؛ والآخذة هي التي تأخذ الكهرباء من المولد.

فالجهد المطبق على الآخذة هو:

$$\text{ف} = \text{قمع} + \text{م} \times \text{ش}$$

حيث ف: الجهد المطبق بين طرفي الآخذة

قمع : القوة المحركة العكسية للآخذة

م : المقاومة الداخلية للآخذة

ش : شدة التيار داخل الآخذة

م×ش : هي الإستطاعة الضائعة داخل الآخذة

ج — كل مقاومة إلا ولها جهد معين يطبق بين طرفيها ، والقاعدة التي تطبق على المقاومة هي :

$$\text{ف} = \text{م} \times \text{ش}$$

حيث ف : الجهد المطبق بين طرفي المقاومة

م : المقاومة الأومية

ش : شدة التيار المار في الدارة

يبقى أن ننبه على أن هذه المولدات والآخذات والمقاومات لها من الإستطاعة حسب صناعتها ، ولذلك نجد أن كل جهاز من هذه الأجهزة مكتوب على ظهره الإستطاعة التي يبذلها أو يستهلكها.

تعرف الإستطاعة بالواط (W)

* في المولد : لدينا : ($\text{ف} = \text{قم} — \text{م} \times \text{ش}$) وإذا ضربنا هذه القاعدة في القيمة ش نجد :

$$\text{ف} \times \text{ش} = \text{قم} \times \text{ش} — \text{م} \times \text{ش}^2$$

وتصبح هذه القاعدة

$$\text{عه} = \text{قم} \times \text{ش} — \text{م} \times \text{ش}^2$$

حيث عه هي الإستطاعة للمولد

* * في الآخذة :

$$\text{ف} = \text{قمع} + \text{م} \times \text{ش}$$

وتصبح هذه القاعدة إذا ضربنا ف × ش :

$$\text{ف} \times \text{ش} = \text{قمع} \times \text{ش} + \text{م} \times \text{ش}^2$$

$$\text{ومنه عه} = \text{قمع} \times \text{ش} + \text{م} \times \text{ش}^2$$

حيث عه هي الإستطاعة للآخذة :

* * * في المقاومة : $\text{ف} = \text{م} \times \text{ش}$ إذا : $\text{ف} \times \text{ش} = \text{م} \times \text{ش}^2$

$$\text{ومنه : عه} = \text{م} \times \text{ش}^2$$

حيث عه هي الإستطاعة للمقاومة.

فمثلا مصباح المنزل استطاعته 70 W أو 100 W

، يتغذى بجهد يساوي 220 ف.

فإذا أردنا حساب شدة التيار للمصباح المنزلي نطبق القاعدة :

$$\text{عه} = \text{ف} \times \text{ش}$$

$$\text{إذا: } 70 = 220 \times \text{ش}$$

$$\text{ومنه: } \text{ش} = 220/70$$

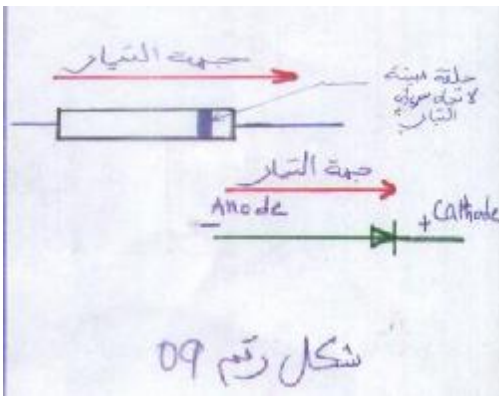
$$\text{إذا ش} = 220/70 = 0,3 \text{ أمبير} = 300 \text{ ملي أمبير}$$

المولدات الكهربائية (التيار المتناوب)

يرمز للمولدات الكهربائية المتناوبة بـ: انظر الشكل 8

تطبق نفس القواعد التي مرّت معنا لهذه المولدات إلا أنه إذا أردنا العمل بتيار المتناوب لابد من تعديل الكهرباء المتناوبة إلى كهرباء مستمرة .

نظرة على الديود:



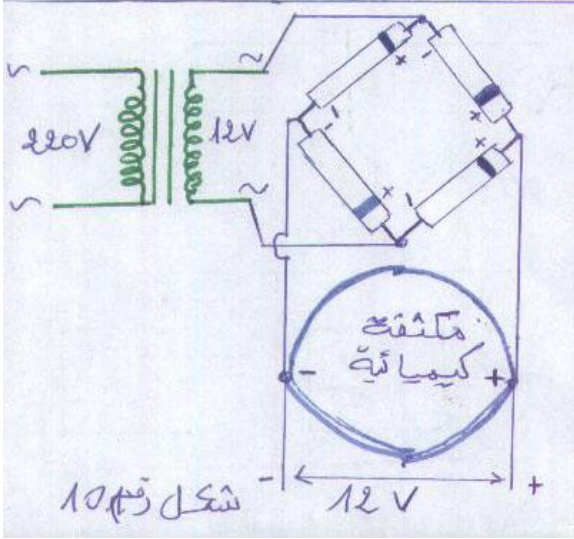
الديود هو نصف ناقل أومي (SEMI-CONDUCTEUR) لأنه ينقل الكهرباء في جهة معينة فقط ، وهذه أهم خصائصه وله خصائص أخرى تراجع في كتب الإلكترونيك.

يرمز للديود بالرمز : انظر الشكل 9

هذا النصف الناقل وبخاصيته هذه يركّب بطريقة تسمى

بقطرة الديود، هي التي تجعل الكهرباء المتناوبة كهرباء مستمرة .

انظر الشكل 10



فائدة: إذا كان لدينا جهاز ما يعمل بالكهرباء المتناوبة و أردنا تشغيله بالكهرباء المستمرة فلا بد أن نتبع الخطوات الآتية:

— نفتحهُ ونتفحصه جيداً ،حتى نجد خيطاً الكهربائى المتناوبة كما في الشكل 10.

— نتبع الخيطين الخارجين من المحول (كهرباء متناوبة).

— نجد دائماً أربعة (ديود) مجموعة فيما بينها ،يخرج منهم الموجب والسالب (+، -).

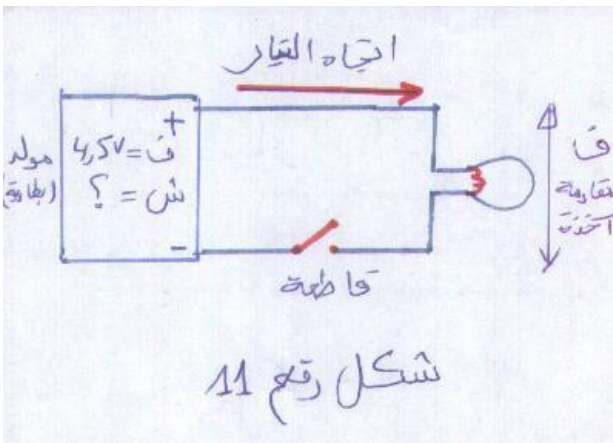
بين الموجب والسالب توجد مكثفة .

فإذا أردنا تشغيل الجهاز بالكهرباء المستمرة ، نضع خيطين على قطبي المكثفة يمثلان الموجب والسالب .

— نعرف الموجب والسالب من خلال إشارة السالب للمكثفة.

الدائرة البسيطة :

تتركب الدارة البسيطة من مولد ، وقاطعة و مقاومة (آخذه)، مثال: انظر الشكل 11



يتجه التيار الكهربائي من الموجب إلى السالب مروراً بالمقاومة و القاطعة .

إذاً : الجهد المطبق على المقاومة :

$$F = M \times S$$

— هذا الشكل 10 هو المطبق في الدارات

البسيطة التي تستعمل في الحياة اليومية مثل

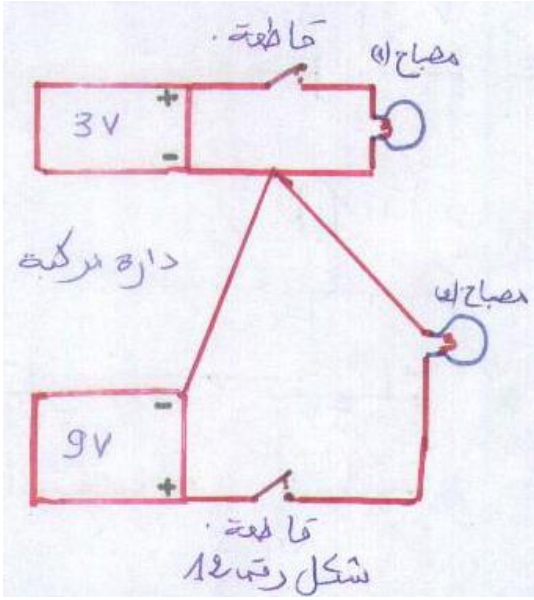
الكشاف ، السماعة ، المصباح المنزلي ...

— هل يمكن استخدام ناقل من نواقل الدارة البسيطة في عمليتين أو أكثر؟

والجواب ! نعم .

مثال : نلاحظ في الشكل 12 أن الناقل السالب يعمل مع دارتين بسيطتين لكل دائرة قاطعة خاصة بها . من هذه التجربة نفهم أن أي جهاز (مذياع ، سماعة ، ..) إلا وله السالب المشترك فيما بين الدوائر البسيطة والمركبة بجهد (فولطاج) مختلف وبقواطع مختلفة .

نلاحظ من هذه التجربة كذلك ، أن البطارية (9 ف) لا تؤثر على المصباح (1) ، والبطارية (3 ف) لا تؤثر على المصباح (1)



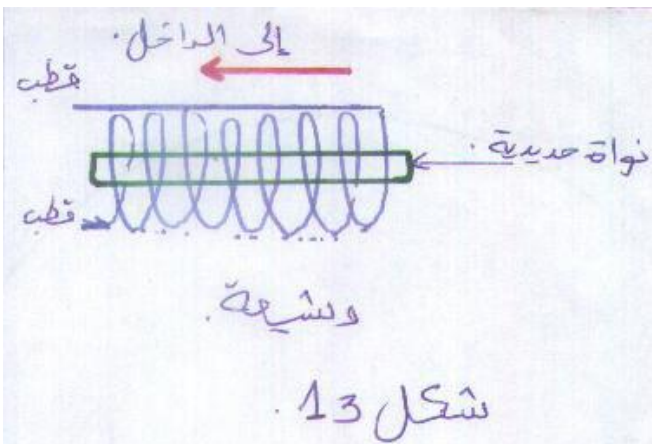
الدائرة المركبة : (المعقدة)

الدائرة المركبة هي عبارة عن دارات بسيطة مترتبة مع بعضها البعض ؛ ولتسهيل فهم هذه الدائرة المركبة ، يجب دائما اتباع جهة التيار الكهربائي والنظر الدقيق في قطبي البطارية أو المولد الكهربائي ؛ بذلك نستطيع تفكيك الدائرة المركبة وفهمها جيدا .

مثال عن الدائرة المركبة :

تشغيل المرحّل : (RELAIS)

ما هو المرحل ؟



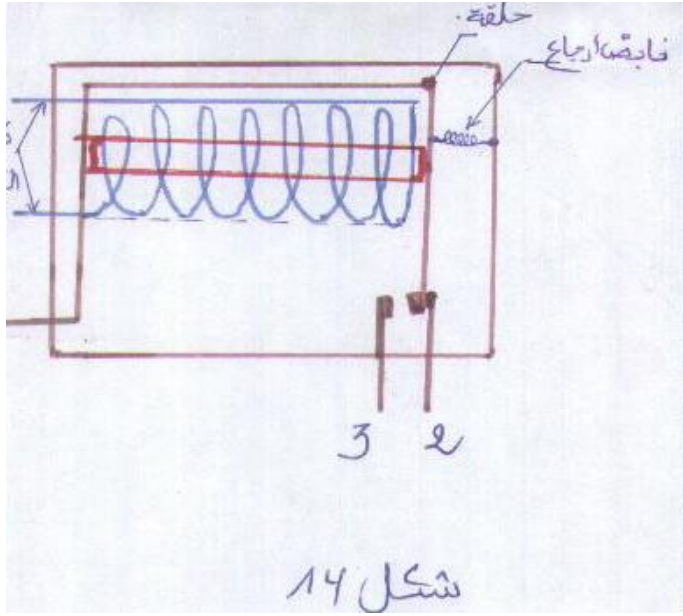
هو عبارة عن وشيعة كهربائية ذات نواة حديدية تتغذى بجهد معين ويستطيع هذا المرحّل عند تشغيله أن يغلق أو يفتح قاطعتين أو أكثر ، هاتان القاطعتان يمكن لهما تشغيل جهازين أو أكثر ؛ وهذه هي الدائرة المركبة . وسنوضح هذا

في الشكل 14

النواة الحديدية : في هذا الشكل 13 — تعمل هذه الوشيعه عند تغذيتها بجهد معين أن تجعل التيار الكهربائي يتحوّل إلى حقل مغناطيسي يجعل النواة الحديدية تُجذب إلى الداخل . من هذا الشرح البسيط نستطيع فهم المرحّل حيث: انظر الشكل 14

1 — 2 القاطعة مغلقة

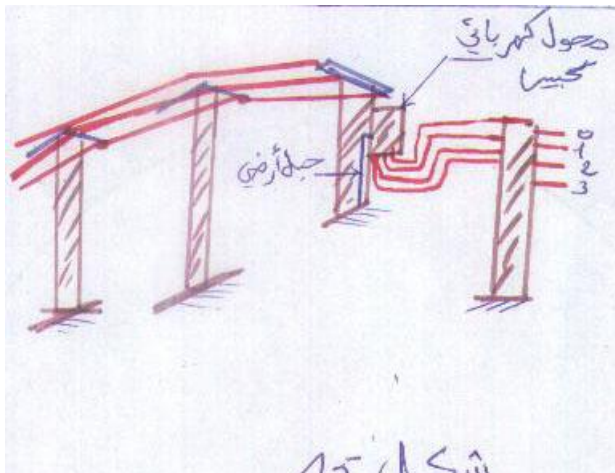
1 — 3 القاطعة مفتوحة



- عند إعطا كهرباء التغذية إلى القطبين أ وب تعمل الوشيعه على جذب الذراع المتحرك بواسطة النواة الحديدية الممغنطة فتغلق القاطعة 1 — 3 .
- عند قطع الكهرباء عن القطبين أ وب يعمل النابض على إرجاع الذراع إلى وضعيته الأصلية فتغلق القاطعة 1 — 2 .
- هاتان القاطعتان يمكن استعمالهما في دارتين مختلفتين ، وبهذا تكون عندنا دائرة مركبة

بعد إتمام هذه الفائدة نرجع إلى الكهرباء المتناوبة .

فصل في الكهرباء المتناوبة العالية (220 — 380) ف



ندرس الكهرباء المتناوبة العالية المستعملة في الحياة اليومية ، و لاجابة لنا في التكلّم عن الكهرباء ذات التوتر العالي جدا . عندما نشاهد أعمدة تحمل ثلاثة حبال فمنهم يمكن أخذ الكهرباء المستعملة يوميا وهي

220 و 380 ف بواسطة المحول الكبير الذي يوضع عند أي مدينة أو قرية.
من الشكل 15 نلاحظ كيفية خروج أربعة حبال نعرفهم كاتالي: الحبل (0) هو الحبل الأول الذي لا يوجد فيه كهرباء ويسمى بـ (NEUTRE).

الحبل (1) هو الحبل الذي يعطي الكهرباء و يسمى بالطور الأول PHASE-1

الحبل (2) هو الحبل الذي يعطي الكهرباء و يسمى بالطور الثاني PHASE-2

الحبل (3) هو الحبل الذي يعطي الكهرباء و يسمى بالطور الثالث PHASE-3

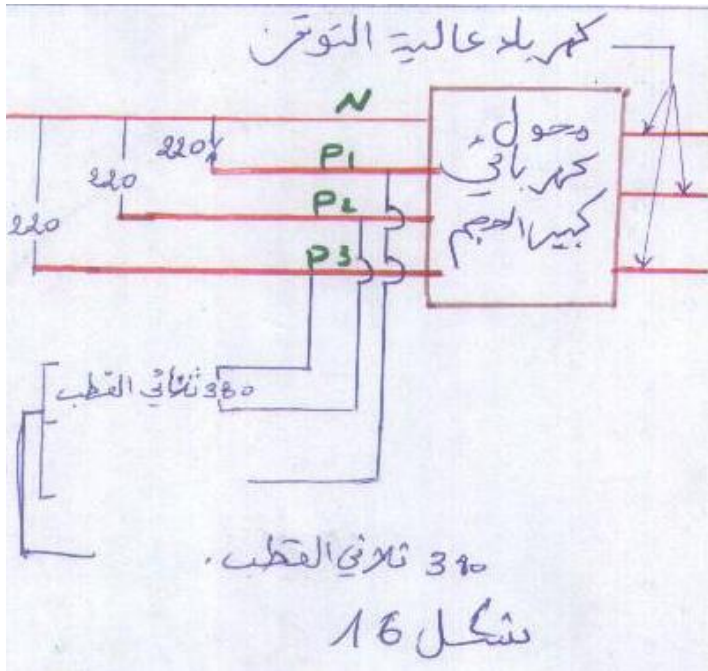
خلاصة

إذا جعلنا الحبل 0 مع الحبل 1 كمأخذ نتحصل على جهد يساوي 220 ف
إذا جعلنا الحبل 0 مع الحبل 2 كمأخذ نتحصل على جهد يساوي 220 ف
إذا جعلنا الحبل 0 مع الحبل 3 كمأخذ نتحصل على جهد يساوي 220 ف

أما إذا جعلنا الحبل 1 مع الحبل 3 كمأخذ
فنتحصل على جهد يساوي 380 ف
يسمى ثنائي الطور

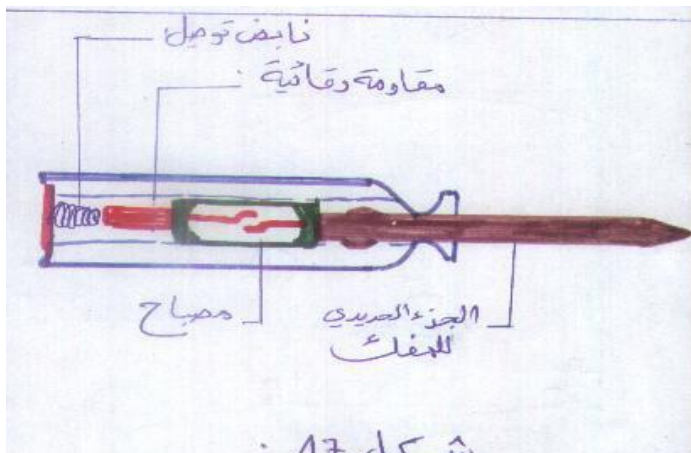
أما إذا جعلنا الحبل 1 مع الحبل 2 مع
الحبل 3 كمأخذ فنتحصل على جهد
يساوي 380 ف يسمى ثلاثي الطور .

والشكل 16 يبين باختصار طريقة أخذ
الكهباء من المحول



فائد

للتعرف على الكهرباء ، والكشف عليها
يستعمل مفك براغي مزود بـ : مصباح
و مقاومة وقائية نستطيع بواسطته



الكشف على الكهرباء من نوع 220 ف و 380 ف . انظر الشكل 17
عند جعل المفكّ على أحد الحبال الثلاثة من جهة ؛ والجهة الأخرى تكون مع تماسّ
للأصابع يشتعل ذلك المصباح مبيّناً وجود الكهرباء .

باب كيفية استعمال الفاحص

اعلم أن هذا الجهاز مهمّ جداً في عدة ميادين (كهرباء ، الكترونيك ، ..) لذا يجب تعلّمه
وفهمه جيّداً كي يؤدي لك المبتغى ؛ ويطلب دائماً الحذر عند استعماله ؛ فلا يستعمل
حتى نتأكد أنه يعمل بشكل جيّد . لأن العمل به في ميدان الصواعق بشكل غير عادي
يؤدي ذلك إلى نتائج سلبية والعيّاذ بالله سبحانه وتعالى .

إن هذا الجهاز ينقسم إلى أربعة أقسام ، في جهاز واحد يسمى الفاحص .

فصل في القسم الأول من جهاز الفاحص .

ندرس على سبيل المثال الفاحص ذو المؤشر .

القسم الأول من الفاحص هو مقياس

الجهود (الفولطاج) ويرمز له بـ DCV :

ومعني هذه الكلمة هي كالتالي :

D معناها DIRECT أي مستمر

C معناها COURANT أي

التيار

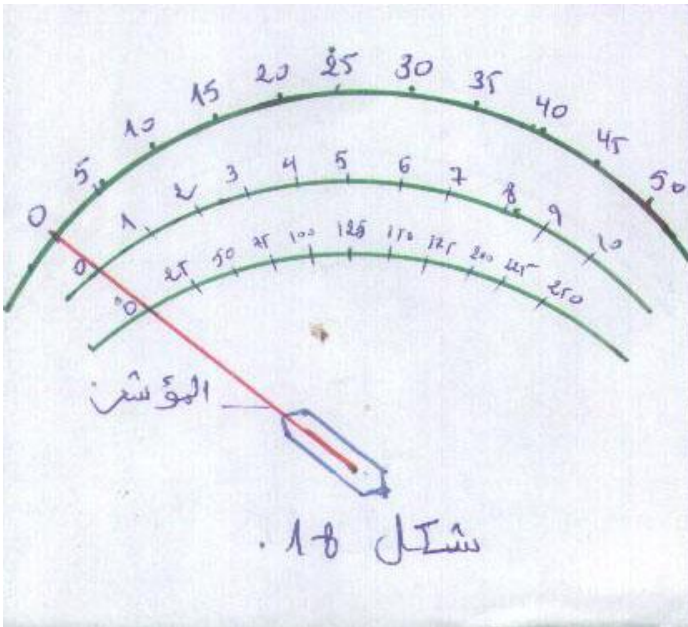
V معناها VOLTAGE أي

الجهود (الفولطاج)

إذن كلمة DCV معناها التيار المستمر

و قياس الفولط ، حيث (الجهود) للبطاريات بكل أنواعها .

نجد في هذا القسم عيّارات للجهود وكل فاحص له عيّارات خاصة مثال : 0,5 ف ، 1ف ،
10ف ، 25ف ، 250ف ، 1000ف .



— كيفية استخدام هذه العيَّارات .

على واجهة الفاحص الذي يحمل مؤشر ،
نرى عليه تداريج من الصفر على اليسار
إلى ثلاثة عيارات على اليمين .

انظر الشكل 18

نلاحظ أن العيارات أكثر من السلالم ، حيث
أنه يوجد [6] عيارات مقابل 3 سلالم

فعيار [10] يقابل السلم 10

وعيار [25] يقابل السلم 25

وعيار [50] يقابل السلم 50 انظر الشكل

18

كيفية القراءة : إذا كشفنا عن بطارية ما
ووجدنا المؤشر وصل إلى التدرج 7 في
العيار [10] فتكون القراءة 7 فولط و هكذا
بقية السلالم .

أما إذا كشفنا عن بطارية ما ووجدنا
المؤشر وصل إلى التدرج 35 في العيار

[0,5] فإن القراءة تكون على النحو التالي :

نقول ما هو المضاعف أو القاسم الذي نعامله مع العيار [50] كي نتوصل إلى العيار

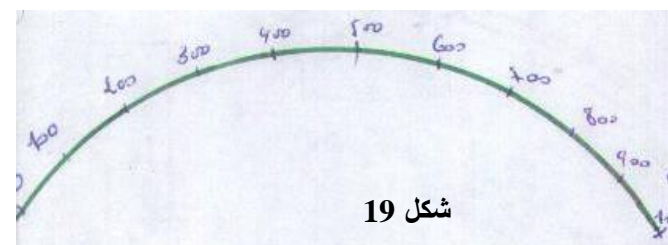
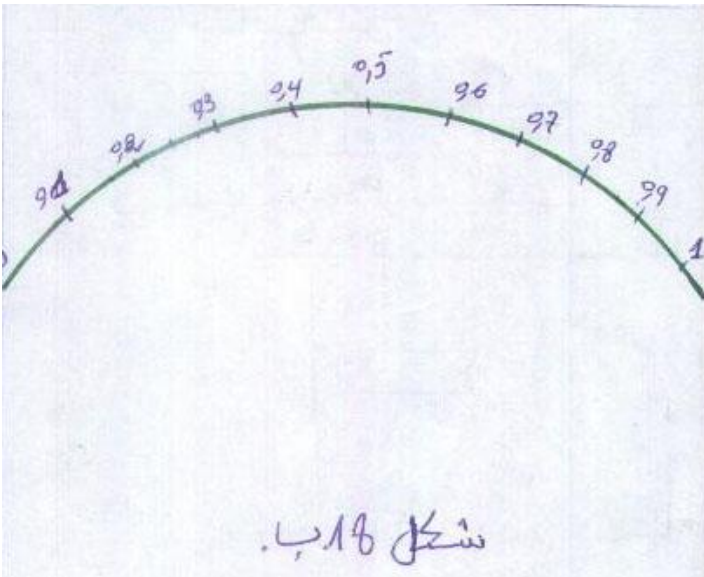
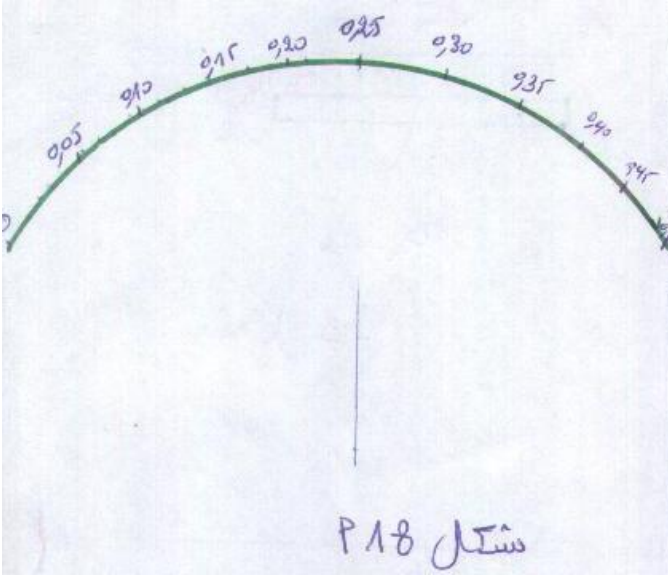
[0,5]؟ بالطبع هو القسمة على 100

كيف وجدنا هذا؟ انظر إلى هذه الطريقة:

0,5 ————— يقابل 50 ؟؟ ————— يقابل 35

إذا: القراءة الصحيحة = $50 / 0,5 \times 35 =$

0,35



وكأننا قسمنا التدريجة على 100

إذا : القراءة في السلم لابد أن يكون العيار موافق لأكبر قيمة في السلم . انظر الشكل 18 أ

كذلك مع بقية العيارات الغير الموجودين على السلاسل ؛ نستعمل نفس العملية .
فمثلا العيا 1 نقرأه على السلم 10 فيصبح لدينا السلم على الشكل 18 ب .
العيار 1000 نقرأه على السلم 10 كذلك فيصبح لدينا السلم على الشكل 18 ج .
ملاحظة : يقاس الجهد على التوازي مع البطاريات

فصل في القسم الثاني من جهاز الفاحص

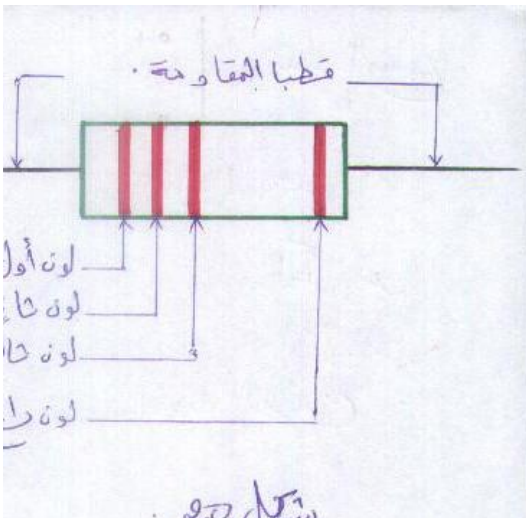
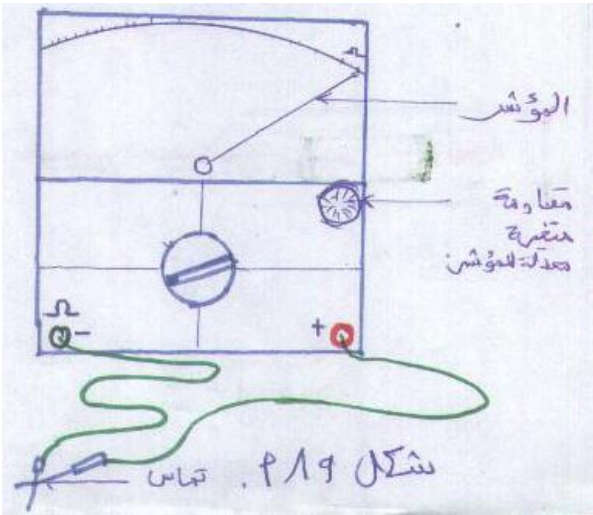
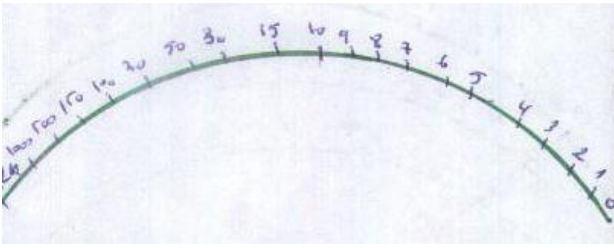
القسم الثاني من جهاز ز الفاحص هو مقياس الأومتر ويرمز له بالرمز Ω وهذا الرمز يسمى أوميغا OMEGA .

نجد في حاجز جهاز ز الفاحص من الأعلى السلم الخاص بقياس المقاومات . وهذا السلم مدرّج من 0 إلى 2 كيلو أوم .

انظر الشكل 19

1— قبل استعمال جهاز الأومتر لابد أن يُضبط في وضعية الصفر وذلك بواسطة مقاومة متغيرة موضوعة على الجانب معلّمة بـ A D J . انظر الشكل 19 أ .

إذا أردنا قياس مقاومة ما ، نضع قطبيها على طرفي الخيطين الخارجين من الفاحص فيميل المؤشر إلى جهة الصفر معطيا قيمة معينة ، هذه القيمة نقرأها مباشرة على الحاجز إذا كان مؤشر العيارات في العيار X 1 .



إذن : X يتراوح من 0 إلى 2000 أوم

— نجد على واجهة الفاحص عدة عيارات أكبر من X 1 وهي مضاعفات .

X10 تعني القيمة مضروبة في 10

X100 تعني القيمة مضروبة في 100

XK تعني القيمة مضروبة في 1000

X10K تعني القيمة مضروبة في 10000

هناك عدة أنواع من المقاومات :

مقاومات مصنوعة من السلك المعدني كما مرّ معنا في فصل المقاومات ؛ فهذه

المقاومات يمكن حسابها بالقاعدة المعروفة

$$م = ن \times ل / سط$$

شريطة معرفة نوعية المعدن؛ وكذلك تقلس بالفاحص وتكون النتائج تقريبا متساوية.

— توجد مقاومات يمكن قياسها بالفاحص مصنوعة من مواد كيميائية ؛ ولمعرفتها

جعلت دائما ملونة بأربعة ألوان . وانظر الشكل 20.

وسنورد دراسة هذه المقاومة وكيفية قراءتها وجمعها في الفصل الخاص بالإلكترونيات.

فصل في القسم الثالث من جهاز الفاحص.

القسم الثالث من جهاز الفاحص هو مقياس الكهرباء للتوتر العالي من (220 — 380) .

نجد هذا القسم مكتوب على واجهة الفاحص باللون الأحمر و ذلك تنبيهها مسبقا خشية

الوقوع في الخطأ الذي يؤدي إلى إتلاف الفاحص .

كذلك يعرف هذا القسم بالتعليمة التالية : A C V و انظر

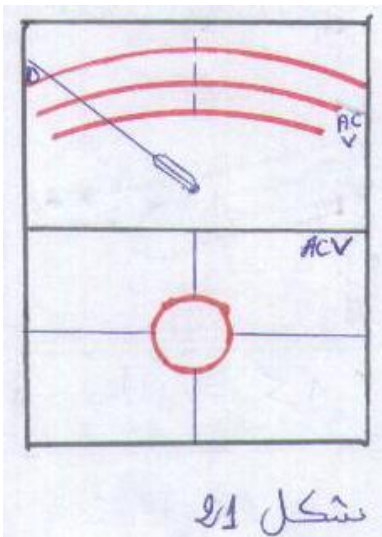
الشكل 21.

ما معنى A C V ؟

A — تعني التناوب ALTERNATIF

C — تعني التيار الكهربائي COURRANT

V — تعني الجهد (الفولطاج) VOLTAGE



— كيفية الكشف على الكهرباء المتناوبة العالية .

إذا جئنا إلى واجهة الفاحص ؛ نجد خطاً الفاحص معلّمان بالموجب والسالب .

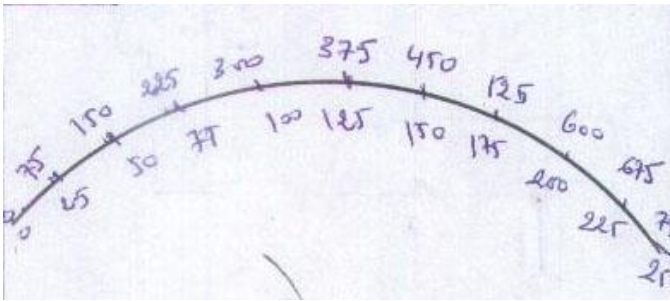
— السالب يرمز له بـ COM — أو الأسود .

— الموجب يرمز له بـ (+) أو الأحمر .

— الجهد العالي (الكهرباء العالية المتناوبة) يرمز له OUTPUT .

يمكن لهذه التعليمات أن تختلف من فاحص إلى فاحص بقدر طفيف ' لذا فإنه إذا فهمت هذه التعليمات سهل تعلم الاختلافات الطفيفة في الفواحص الأخرى
— إذا كان العيار في الكهرباء المتناوبة 200 أو 750

كيف نقرأ القيمة التي نكشف عنها؟ أي ما هو السلم ؟



لنذكر أولاً أن الفاحص يحمل على واجهته ثلاثة سلاسل ؛ وإذا أردنا قياس قيمة ما ، لابد أن يكون العيار هو أكبر قيمة في السلم، إذا نجعل سلم آخر بالطريقة الآتية :

نقول ما هو السلم الذي إذا ضاعفناه نتج

لنا العيار مثلاً 750 ؟

الشكل 22

و بعملية حسابية بسيطة نجد أنه السلم 250 لأنه من أجزاء 750 ،

إذا ضربنا الجداء $750 = 3 \times 250$ انظر الشكل 22

فصل في القسم الرابع من جهاز الفاحص

هو قسم خاص بقياس شدة الكهرباء المستمرة و المتناوبة ونجد له رمز على واجهة

الفاحص بالشكل ADCma

معنى DCma هو التيار المستمر و يقاس بالأمبير؛

عرفنا فيما سبق أن للبطاريات شدة تقاس بالأمبير وهذه الوحدة التي يقاس بها شدة التيار لها أجزاء:

1A = 1000 ملي أمبير

1ملي أمبير = 1000 ميكرو أمبير

لقياس شدة التيار في البطارية نتبع الخطوات التالية :

الطريقة الأولى:

هي طريقة حسابية لا تعتمد على الفاحص بأي حال، وعلى سبيل المثال: بطارية صغيرة من نوع 4,5 ف

هذه البطارية مقاومتها الداخلية 6 أوم ، $R = 6$

وحيث عندنا $F = Q - M$ ش

وفي حالة عدم بذل الجهد ، يكون $F = 0$

و هذا يستلزم $Q = M \times \text{ش}$

وهذا يؤدي إلى أن $1,5 = M \times \text{ش}$

أي $1,5 = 6 \times \text{ش}$ ، إذا : $\text{ش} = 1,5 / 6 = 0,25$ ملي آ

هذه العملية الحسابية بيّنت لنا أن البطارية من نوع 1,5 ف شدتها الكهربائية هي 250 ملي أمبير

— أما إذا كان لدينا جهاز ما (مذياع، مسجلة،...) فدائماً نجد على ظهره مكتوب :

إما الجهد (الفولطاج) مع الإستطاعة، و بواسطة قاعدة الإستطاعة نستخرج شدة التيار

— إما الجهد و المقاومة ، فنستطيع بواسطة قاعدة الإستطاعة استخراج شدة التيار.

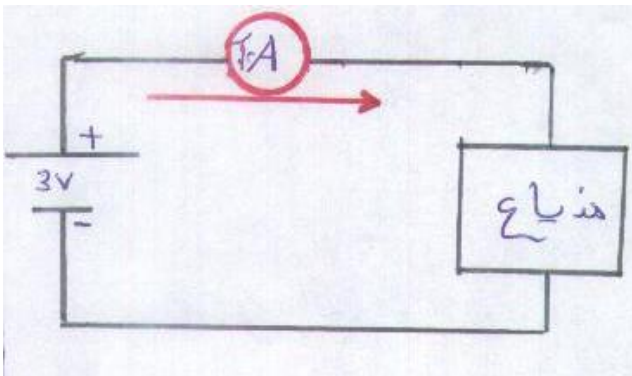
— أما بواسطة الفاحص فإننا نتبع الخطوات

التالية :

1— نجعل الجهاز الذي نريد قياس شدة

التيار المارة فيه على التسلسل مع الفاحص

وهذا كما في الشكل 23



حيث: A هو مقياس شدة التيار المسمى بالأمبير متر

في المقياس الأمبير متر A ؛ يبين لنا المؤشر الميل الذي نحسب به شدة التيار المار في المذياع .

بقي لنا أن نبين أنه يوجد أجزاء للأمبير مكتوبة على القسم الخاص بقياس الأمبير

20مكروآ	50 مكروآ	250ملي آ
20ua	50ua	250ma

هذه العيارات تقاس على سلاسل الواجهة للفاحص، ويراعى فيها الحسابات السابقة (قياسات الجهد) هذا فيما يخص الفاحص ذي المؤشر أو الفاحص الإلكتروني، أما الفاحص الإلكتروني :

فعوضاً عن المؤشر يوجد حاجر (ECRAN) يقرأ كل القياسات الخاصة بالمقاومات أو الجهد أو شدة التيار .

تبقى كل الخطوات هي نفسها تقريبا في الفاحص ذي المؤشر.

باب القواطع — الطاقة — الإلكترونيات — الإلكترونيات

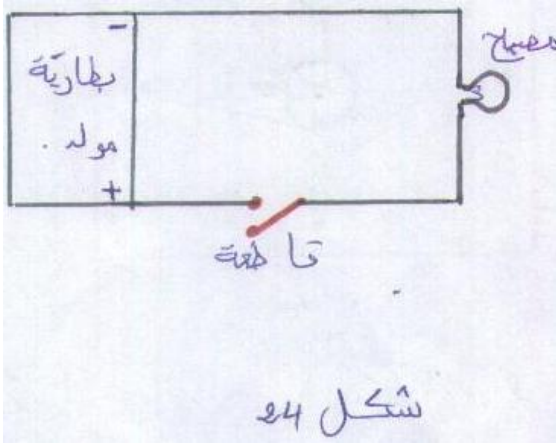
فصل في القواطع الطاقوية: (الميكانيكية) معنى الطاقة أي الخاضعة لأي نوع من الطاقات، فظغط الخاطفة بواسطة الرجل هي طاقة في حد ذاتها ، وقطع الخيط الذي يؤدي إلى انفجار قنبلة هو كذلك طاقة ، وعلى كل حال ، فكل أنواع الألغام (التشريكات) خاضعة لطاقة ما حتى تعمل عملها.

إذاً ، إذا أردنا تفجير لغم ما من المتفجرات بحيلة ما، خافية عن الأنظار ،لابد أن نضع لها زرّ تطبق عليه طاقة من الطاقات كي يتفجر ذلك اللغم .
هذه الحيل لا حصر لها ، بل فيها من الإجهادات الكثير .

— المهم معرفة القاعدة منها ، وهي التقاء خيطين يؤديان إلى انتقال التيار الكهربائي ،

فمثلا ، الكشاف المستعمل ليلا للإضاءة ، إذا فتحناه نجده عبارة عن دائرة بسيطة فيها:

بطارية + قاطعة + مصباح



هذه القاطعة هي التي يطبق عليها ضغط ما بواسطة الأصبع كي ينتقل التيار الكهربائي فيشتعل المصباح، انظر الشكل 24

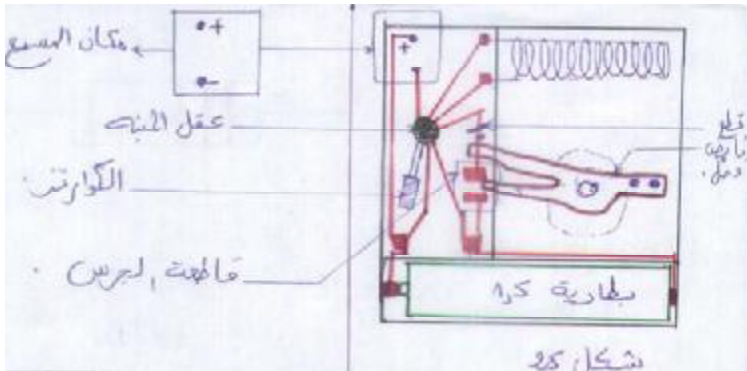
إذا جئنا إلى تركيب لغم ما فنركبه بهذا الشكل ولابد من اتخاذ كل الأمنيات كي يحصل المطلوب .

فصل في كيفية تركيب لغم كهربائي

لتركيب لغم كهربائي لابد من اتخاذ كل الأمنيات الضرورية .

- 1— نكشف أولا على اللغم ، ونتأكد من صلاحيته (أي صلاحية المصباح).
- 2— نكشف على القاطعة (صلاحيتها).
- 3— نكشف على البطارية (صلاحيتها).
- 4— عند مباشرة تركيب اللغم ، نبعد البطارية عن مكان العمل.
- 5— نخبئ اللغم في المكان المطلوب.

- 6— نخبىء القاطعة في المكان المطلوب .
- 7— نربط (نوصل) خيط من القاطعة مع خيط من البطارية .
- 8— يبقى لدينا خيط من القاطعة و خيط من القنبلة.
- 9— نأتي بالفاحص ونكشف على صلاحية القاطعة مع القنبلة .
- 10— نربط (نوصل) الخيط الباقي من القاطعة مع الخيط الأول من البطارية ، مع مراعاة أن الخيط الآخر من القنبلة لا يكون مع تماس للخيط الثاني من البطارية.
- 11— يبقى لدينا خيطين لم يتماسا هما :خيط البطارية الثاني مع خيط القنبلة الآخر .
- 12— هنا يجب الحذر ، لا يستعمل الفاحص هنا ، انتهت عملية الفاحص في الخطوة (9).
- 13— نجعل آخر ما نتأكد به على صلاحية هذا التركيب للغم هو :
- 14— نجعل اللسان هو آخر ما نتأكد به على عدم مرور التيار الكهربائي، إذ أنه لو كان هناك مروراً للتيار الكهربائي لأحسنا به، وإذا وصلنا الخيطين مع بعضهما لاتفجر اللغم .
- نؤكد مرة ثانية ، يجب أن لا نجد إحساساً للتيار الكهربائي على مستوى اللسان.
- إذن بواسطة اللسان يمكن جداً إبعاد الخطر على كل من يلغم القنابل.
- ننصح الإخوة بتجريب هذه الخطوات من 1 إلى 14 على مصباح للتأكد من نجاح العملية.
- تحذير :** نؤكد للإخوة العاملين في هذا الميدان ، أن يتبعوا الخطوات من 1 إلى 14 بالترتيب وبحذر تام.



فصل في القواطع الإلكترونية ميكانيكية

— القاطعة الإلكترونية ميكانيكية هي التي تعمل عملها بطريقة (كهربائية ميكانيكية) أي هناك حركة ميكانيكية تؤدي إلى غلق القاطعة

بواسطة الكهرباء فيحصل المطلوب.

— ولنضرب مثالا على القاطعة الإلكترونية ميكانيكية كي يتضح المقال.

القاطعة الإلكترونية ميكانيكية الموجودة داخل المنبه الكهربائي.

نعطي شكلا تخطيطيا لهذا المنبه حتى نتعرف على هذه القاطعة .

انظر الشكل 25

قاطعة الجرس: هذه القاطعة هي التي

تستعمل في توقيف الجرس عندما يكون

في الإشتغال.

□ نستغل هذه القاطعة لإستعمالها كقاطعة

مؤقتة للقبائل.

□ بداية نقطع السلك الواصل بين القاطعة

والعقل (ضروري قطعه).

□ يتم قطع هذا الناقل بواسطة مفك براغي أو سكين.

□ نلحم خيطين على طرفي القاطعة هكذا كما في الشكل 25أ.

□ الآن هذه القاطعة تعمل مع أي بطارية خارج المنبه.

□ إذا أردنا تركيب لغم مؤقت مع هذه القاطعة الإلكترونية المؤقتة بعد قطع

الخيوط الواصل مع القاطعة والعقل فتكون النتيجة

حسنة.

مثل: انظر الشكل 25ب

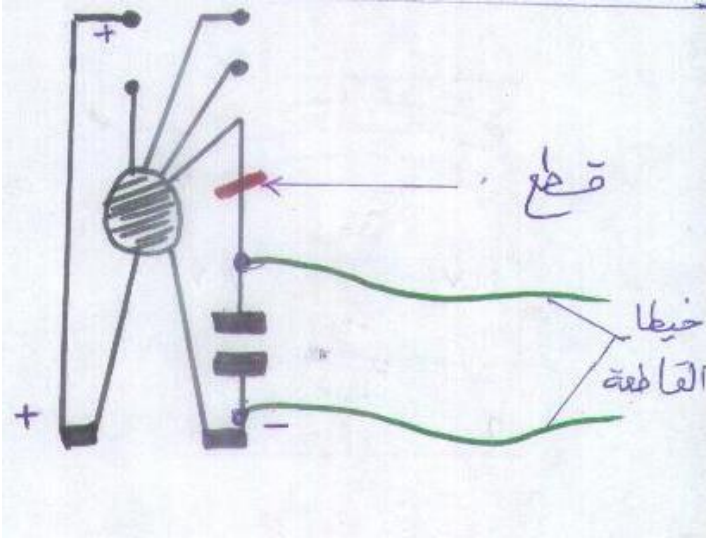
لكن يجب تجريب هذه القاطعة مع مصباح قبل أن

نذهب إلى التعامل مع اللغم.

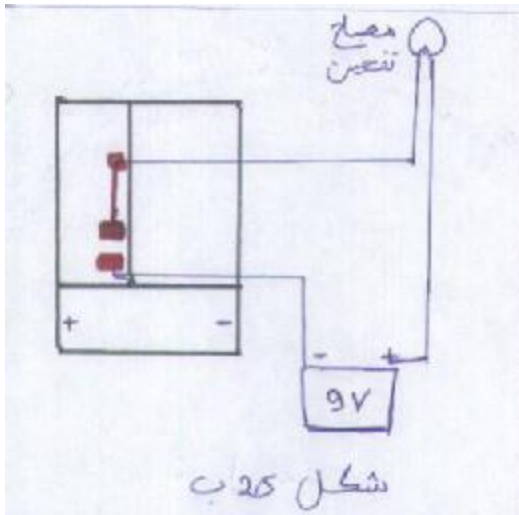
— يبقى أنه إذا أردنا إعادة تركيب أدوات المنبه

يجب أن يظبط جيدا وبإتقان (الإبر الأربعة).

— الإبرة الأولى خاصة بالجرس فتصبح عندنا خاصة بالتفجير.



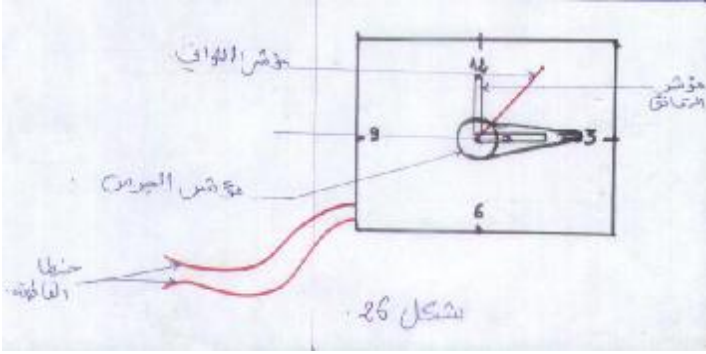
الشكل 25أ.



- الإبرة الثانية خاصة ببيان الساعات.
- الإبرة الثالثة خاصة ببيان الدقائق.
- الإبرة الرابعة خاصة ببيان الثواني .

فصل في ضبط الجرس

- 1- قبل تركيب الإبر ، نقوم بتدوير الظابط للجرس حتى نسمع صوتا يدل على نزول النابض فوق القاطعة .
- 2- نقوم بوضع الإبرة الأولى الخاصة بالجرس فوق أي ساعة مختارة . انظر الشكل 26



- 3- نضبط هذه الوضعية بالإبر الأخرى في هذا الموضع.

فصل في القواطع الإلكترونية

هنا نضرب مثال بالساعة الإلكترونية :

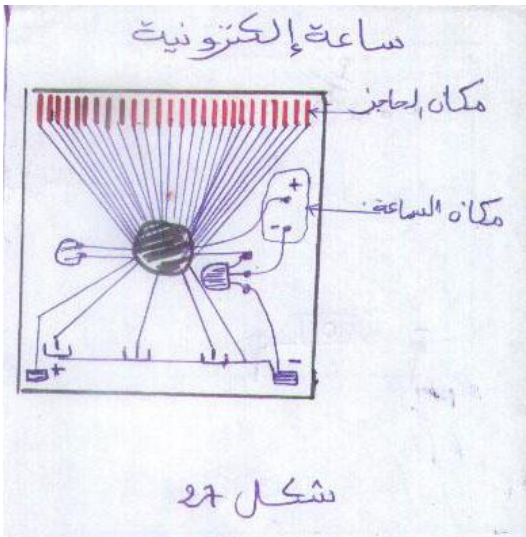
- إذا تصفحنا الساعة الإلكترونية من الداخل ، نجدها تتكون من عقل إلكتروني وطرق نحاسية وحاجز وسماعة .

— نأتي إلى هذه السماعة و ننزعها.

- نحن نعلم أن هذه السماعة يأتي إليها جزء من الكهرباء خلال عملها .

— ذلك الجزء الصغير من الكهرباء هو الذي يغذي لنا القاطعة الإلكترونية.

- إذا ، فالقاطعة الإلكترونية بمجرد أن تصلها كهرباء صغيرة تغلق الدارة الكهربائية الكبيرة و إليك هذا الشكل 27.



بعد نزع السماعة ، نضع في مكانها القاطعة

الإلكترونية المسماة بالترانزستور.

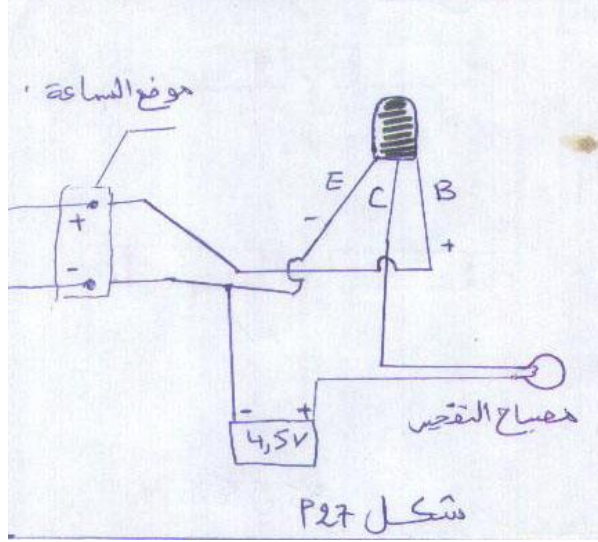
— على سبيل المثال نأخذ الترانزستور من نوع

C 635 N P N .

عند الكشف على هذا الترانزستور نجد له الموجب والسالب ، وسنورد دراسة مفصلة للترانزستور في باب الإلكترونيات.

ملاحظة: في شكل 27 أ.

يجب تركيب الترانزستور C 635 بهذه الطريقة ولا يمكن استبدال الرجل C بالرجل



E لأن ذلك يؤدي إلى ضياع في الكهرباء ، وربما إلى تفجير الصاعق؛ لذلك لابد من الكشف الصحيح لأرجل الترانزستور بواسطة الفاحص.

هناك نوعين من الترانزستور :

— النوع الأول هو N P N

— النوع الثاني هو P N P

* — معنى N P N أن هذا الترانزستور يأتي إليه الموجب الضعيف لكي تعمل القاطعة N وهذا يزيدنا إيظاحا أن هذه القاطعة يمر فيها السالب.

تنبيه: انظر إلى هذا التطابق مع هذه الأحرف للترانزستور N P N

N	P	N
السالب	الموجب	السالب

أما الترانزستور P N P فنجد التطابق :

P	N	P
الموجب	السالب	الموجب

باب الإلكترونيات

تعتمد دراسة الإلكترونيك على معرفة الأجزاء الداخلية للدائرة المغلقة و ما يسمى بالمركبات .

توجد هذه المركبات في الدارات الإلكترونية بأشكال متعددة .
مقاومات، مكثفات ، وشائع (وشيعه) ، ترانزستورات، دارات متكاملة .

فصل في المقاومات

قد مرر معنا فصل في المقاومات في باب الكهرباء المستمرة ، ولكن في هذا الفصل نأتي إلى شرح مفصل للمقاومات .
كيفية معرفة قياس المقاومة :
لقياس مقاومة لابد من أمرين :

أ- الفاحص

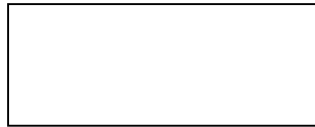
ب - الألوان المميزة للمقاومة .

أ- أما طريقة الفاحص فهي لاتخفى بحال ، حيث
توضع المقاومة بين خيطي الفاحص على قطبيها و
تقرأ بالمؤشر أو على الحاجز قيمتها الصحيحة .

ب - أما بطريقة الألوان المميزة فنتبع الخطوات التالية
:

1- ننظر إلى المقاومة بشكل معين حيث نضع اللون الذهبي أو الفضي إلى اليمين و
الألوان الثلاثة إلى اليسار. انظر الشكل 28
نطبق قاعدة قراءة المقاومات على المقاومة :

لون 3



القاعدة هي : لون 1 . لون 2 × 10

وبمعنى آخر إذا رُمز إلى اللون الأول س1 وإلى اللون الثاني س2 وإلى اللون الثالث
س3 أصبح لدينا القاعدة : **س3**

10 س³ كيف تحسب؟

10 × س2 . س1

س الذي فوق العدد 10 هو عدد طبيعي من 0 إلى 6 .

إذا:

$$10^0 = 1$$

$$10^1 = 10$$

$$10^2 = 100$$

$$10^3 = 1000$$

$$10^4 = 10000$$

$$10^5 = 100000$$

$$10^6 = 1000000$$

{ نلاحظ أن ما فوق العدد 10 هو عدد الأصفار

نموذج لحساب مقاومة: قبل أن نحسب هذا النموذج لهذه المقاومة ، لابد أن نعرف أرقام الألوان.

أرقام الألوان المميّزة للمقاومات :الأسود 0

البنّي 1،الأحمر 2،البرتقالي 3،الأصفر 4،الأخضر 5،الأزرق 6،البنفسجي 7 ،الرمادي 8 ،الأبيض 9

الذهبي 5% 10^{-1}

الفضي 10% 10^{-2}

نرجع إلى النموذج و نحسب مقاومته :اللون الأول بني يعني رقم 1 ،اللون الثاني أسود

يعني رقم 0 { إذا وضعنا هذه الأرقام على اللون الثالث أحمر يعني رقم 2

القاعدة القياسية للمقاومات نجد : $1000 = 10 \times 10^2 = 10 \times 100$ أوم

إذا المقاومة التي تحمل الألوان :أحمر، أسود، بني = 1000 أوم

نموذج آخر: كيف نجد ألوان مقاومة = 15 أوم؟

نضع الرقم 15 على القاعدة القياسية للمقاومات فنجد :

3س

$$10^3 \times 2 = 15$$

$$10 \times 5 = 15$$

نطرح السؤال الآتي : ما هو العدد الذي نضربه بالعدد 15 كي تكون النتيجة 15؟
بعملية بسيطة نجد أنه العدد 1، س3

$$10 = 1 \text{ وهذا يستلزم أن } 10 = 1 \text{ و منه فإن س} 3 = 0$$

إذا اللون الثالث هو 0 = س3 وبهذا يصبح لدينا الألوان الثلاثة :

$$1 \quad 5 \times 10$$

أسود أخضر بني

نموذج آخر : ما هي الألوان التي تكون على المقاومة 6 أوم

نضع القاعدة : $X 3$

$$X 1. X 2 \times 10$$

بإمكاننا كتابة 6 بالشكل 06 و بالمقارنة نجد :

$$10 = \text{ــــــــــــــــــــــــــــــــ} 1 \times 06$$

إذن الألوان هي أسود، أزرق، أسود

نستخلص من هنا نتيجة :

نتيجة:

أ أن كل المقاومات التي يكون اللون الثالث فيها أسود تكون من مرتبة العشرات.

أ أن كل المقاومات التي يكون اللون الثالث فيها بني تكون من مرتبة العشرات إلى المئات.

أ أن كل المقاومات التي يكون اللون الرابع فيها أحمر تكون من مرتبة المئات إلى الآلاف.... وهكذا.

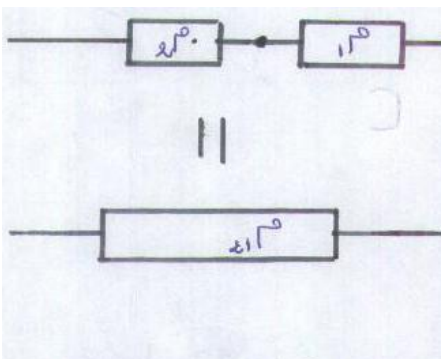
فصل في جمع المقاومات

أ- الجمع على التسلسل

$$21 \text{ م} = 2 \text{ م} + 1 \text{ م} \quad \text{انظر الشكل 29}$$

$$\text{مثال : } 1 \text{ م} = 50 \text{ أوم} , 2 \text{ م} = 70 \text{ أوم}$$

$$1 \text{ م} + 2 \text{ م} = 21 \text{ م} = 50 + 70 = 120 \text{ أوم}$$



إن جمع المقاومات على التسلسل هو جمع طبيعي **يتزايد**

ب - الجمع على التوازي (التفرع) م1 وم2 على التوازي، أنظر شكل 30.

- لجمع المقاومات على التوازي لابد من اتباع الخطوات التالية.

- نجعل المقاومة الإجمالية للمقاومتين م1 و م2 تحت الكسر ، أي : نجمع المقاومتين بالمقلوب.

$$\frac{1}{M} = \frac{1}{M_1} + \frac{1}{M_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{1} = \frac{3}{2} \Rightarrow M = \frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{M} = \frac{1}{M_1} + \frac{1}{M_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{1} = \frac{3}{2} \Rightarrow M = \frac{2}{3}$$

مثال : م1 = 50 أوم ، م2 = 70 أوم

$$M = \frac{1}{\frac{1}{50} + \frac{1}{70}} = \frac{1}{\frac{70+50}{3500}} = \frac{3500}{120} = 29.16 \approx 29$$

ملاحظة : إن جمع المقاومات على التوازي **يتناقص** ونجد النتيجة دائما أقل من المقاومتين.

$$M = 25 = \frac{1}{\frac{1}{50} + \frac{1}{70}} = \frac{1}{\frac{120}{3500}} = \frac{3500}{120} = 29.16 \approx 29$$

$$M = 25 = \frac{1}{\frac{1}{50} + \frac{1}{70}} = \frac{1}{\frac{120}{3500}} = \frac{3500}{120} = 29.16 \approx 29$$

فصل في المكثفات

توجد ثلاثة أنواع من المكثفات :

- المكثفات الكيميائية و تقاس بالميكروفاراد ويرمز

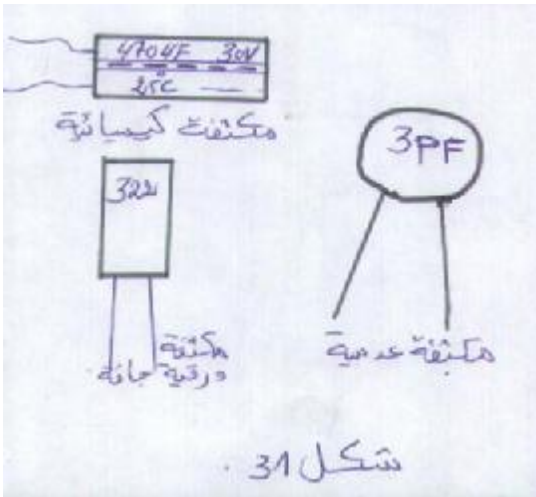
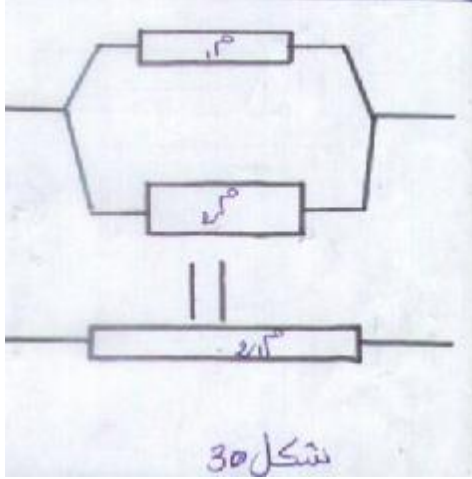
له بـ uf و هي مستقطبة.

- المكثفات الورقية الجافة و تقاس بالنانوفاراد

ويرمز له بـ nf

- المكثفات العدسية و تقاس بالبيكوفاراد ويرمز له بـ pf

انظر الشكل 31



— وحدة قياس المكثفات هي الفاراد و هي قيمة كبيرة جدا بالنسبة للمكثفات، إذا للفاراد أجزاء صغيرة جدا نجدها على ظهر المكثفات.

— 1 فاراد = 1000 مليفاراد f

— 1 مليفاراد = 1000 ميكروفاراد m f

— 1 ميكروفاراد = 1000 نانوفاراد u f

— 1 نانوفاراد = 1000 بيكوفاراد p f

فصل في جمع المكثفات

أ— جمع المكثفات على التسلسل

تجمع المكثفات على التسلسل بطريقة المقلوب من الكسر.

مك 1 و مك 2 ؟ مك 21 = ؟

$\frac{1}{\text{مك}1} + \frac{1}{\text{مك}2} = \frac{1}{\text{مك}21}$ و هذا يؤدي إلى أن :

$$\text{مك}21 = \text{مك}1 \times \frac{\text{مك}2}{\text{مك}1 + \text{مك}2}$$

مثال : مك 1 = 4، مك 2 = 12

$$\text{مك}21 = \text{مك}1 \times \frac{\text{مك}2}{\text{مك}1 + \text{مك}2} = 4 \times \frac{12}{4+12} = 3$$

مك 21 الإجمالية هي 3 **تتناقص**

نتيجة : إذا جمعنا المكثفات على التسلسل تتناقص وتكون النتيجة أقل من المكثفتين على السواء.

ب — جمع المكثفات على التوازي (التفرع)

تجمع المكثفات على التفرع بطريقة الجمع الطبيعي.

مك 1 ، مك 2 ————— الجمع هو مك 1 + مك 2 = مك 21

مثال مك 1 = 4، مك 2 = 12

$$\text{مك}21 = \text{مك}1 + \text{مك}2 = 4 + 12 = 16 \text{ **تتزايد**}$$

نتيجة : إذا جمعنا المكثفات على التوازي تتزايد وتكون النتيجة أكبر من المكثفتين على السواء.

نظرة في المكثفات الكيميائية و الورقية و العدسية :

— المكثفات الكيميائية مستقطبة ؛ أي تحمل على رجليها الموجب و السالب، و كذلك معلّمة بالجهد و قيمة الميكروفاراد.

مثلا: مكثفة $470 \mu f$ $16 v$

— المكثفات الورقية غير مستقطبة ، أي ليس فيها الموجب و السالب و تقاس بالنانوفاراد.

مثلا: 332 هذا العدد تطبق عليه قاعدة المقاومات.

أي أن 332 هي بمعنى $33 \times 100 = 3300$

— المكثفات العدسية : غير مستقطبة و تقاس بالبيكوفاراد.

مثال: $4 p f$

ملاحظة: أحيانا نجد على المكثفة العدسية مكتوب 3 و 4 و هذا يعني ما يلي: الرقم 4

هو $4 p f$

الحرف p هو الفاصلة { إذا 3 p 4 هو 4,3 بيكوفاراد

الرقم 3 هو مابعد الفاصلة

فصل في الوشيعة :

الوشیعة هي عبارة عن سلك معدني ملفوف بطريقة ما.

تعرف الوشيعة بطول السلك و عدد اللفات و قطر اللفة.

— للوشیعة دور كبير في مجال الإلكترونيك.

تقاس الوشيعة بالهنري وله أجزاء:

1 مليهنري = 1000 ميكروهنري

الوشیعة حساسة جدا ، لذا يجب أن لا تمسّ في الأجهزة الإلكترونية.

— الوشيعة المتغيرة تقاس بالميكروهنري.

— تجمع الوشيعة على التسلسل جمعا طبيعيا وتُعرف بالذاتية.

$$Z = Z_1 + Z_2$$

– تجمع على التوازي بطريقة المقلوب:

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2}$$

$$Z = \frac{Z_1 \times Z_2}{Z_1 + Z_2}$$

فصل في الرموز

– مقاومة R

مقاومة متغيرة $R \rightarrow$

– مكثفة C

– مكثفة متغيرة $C \rightarrow$

– وشيعة L

– وشيعة متغيرة $L \rightarrow$

– مولد ، بطارية B

– ديود E

– هوائي <

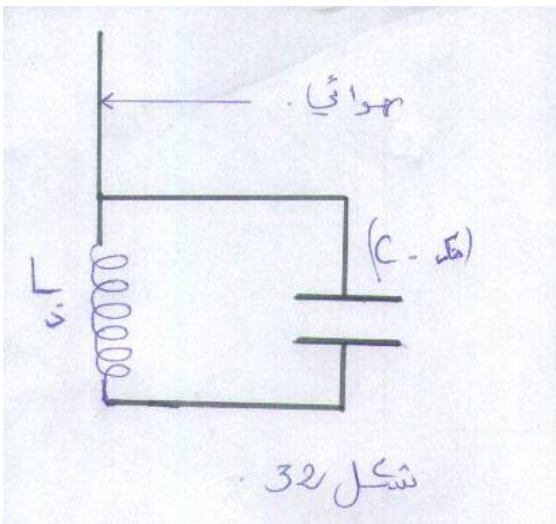
– السالب

و هناك بعض الرموز التي بالإمكان تعلمها بالممارسة في ميدان الإلكترونيك.

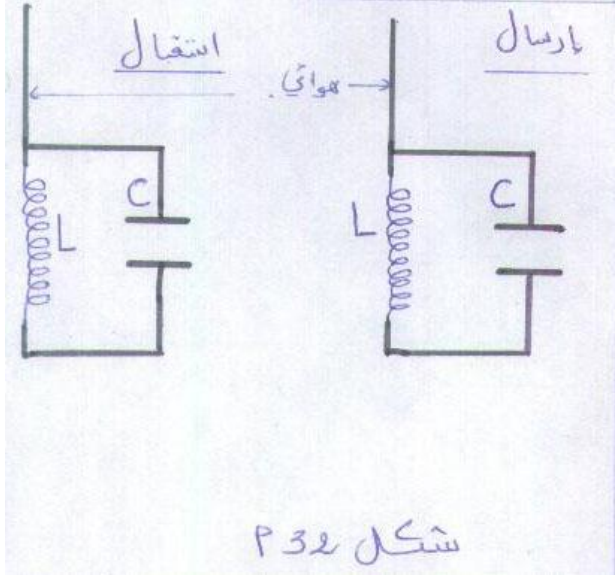
فصل في الدارة المتذبذبة

– الدارة المتذبذبة هي الدارة المتركبة من مكثفات و ذاتيات (وشائع) على التفرع (التوازي) ويرمز لها بالرمز :

انظر الشكل 32.



— لابد أن تكون الدارة المتذبذبة في الإرسال مطابقة للدارة المتذبذبة في الإستقبال .
انظر الشكل 32.أ.



— يطبق على هذه الدارة المتذبذبة القاعدة العامة للأمواج:

1

$$F = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

الجزر

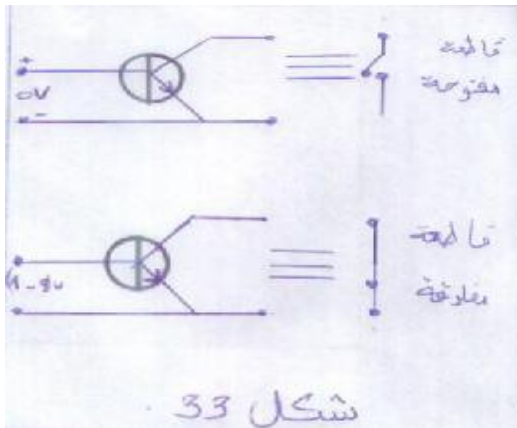
$$2\pi \times \sqrt{L \times C}$$

حيث نلاحظ أنه : كلما زاد C أو L نقص F

كلما نقص C أو L زاد F

F : الأمواج ، C : المكثفة ، L : الوشيعة

$$\pi = 3,14$$



فصل في الترانزستور

قد مرّ فيما سبق أن تحدثنا عن الترانزستور N

PNP و P N

— ندرس في هذا الفصل الترانزستور

N P N

إن الترانزستور هو عبارة عن التقاء اثنين من الد يود.

— الرسم الإلكتروني للترانزستور هو:

B base

— للترانزستور قاعدة تسمى :

E emetteur

— ومشح يسمى :

— و مجمع يسمى : C collecteur

إذا أردنا أن نكشف عن نوعية الترانزستور نتبع مايلي:

— نحن نعلم أن للفاحص الموجب و السالب ، لذا نبدأ بالكشف على الترانزستور بوضع الموجب على أحد الأرجل للترانزستور و نكشف على الرجلين الآخرين بالسالب ؛ فإذا أعطتنا التجربة قيمتين مختلفتين معتبرتين نستطيع القول بأن هذا الترانزستور ذو قاعدة موجبة .

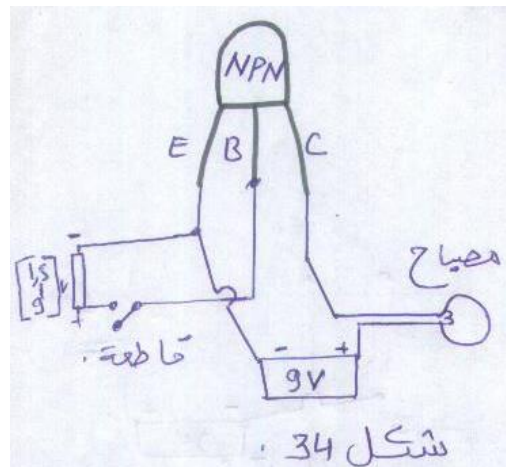
أما إذا وضعنا السالب على أحد الأرجل للترانزستور وكشفنا على الرجلين الآخرين بالموجب وأعطينا التجربة قيمتين مختلفتين معتبرتين نستطيع القول بأن هذا الترانزستور ذو قاعدة سالبة.

— يبقى أن الرجلين الباقيين لا يمكن تعريفهما لأن كليهما N N
لذا ، نكشف عليهما بالتجربة الصحيحة.

● — التجربة الأولى: نحن نعلم دائما أن المشع يحمل سالبين عند استعماله في دائرة كهربائية أو إلكترونية.

إذن ، إذا جربنا التجربة الأولى وحملنا أحد الرجلين سالبين في دائرة ما ولم نلاحظ ضياع للكهرباء ، فنجزم بأن الذي يحمل سالبين هو المشع E و الآخر المجمع C

1. التجربة الثانية: إذا وجدنا ضياع للكهرباء ، نستبدل السالبين للدائرة المجربة إلى الرجل الآخر الذي كان من قبل على أساس أنه مجمع ؛ ويصبح الرجل الآخر مجمع الذي كان من قبل على أساس أنه مشع .



— إذا لم نلاحظ ضياع للكهرباء فنجزم بأن الذي يحمل سالبين هو المشع E و الآخر مجمع C.

هذه الطريقة هي التي تجعل المبتدأ في علم الإلكترونيك أن يفهم كيفية عمل الترانزستور بشكل جيد .

كذلك يوجد الفاحص الإلكتروني الذي يعطي مباشرة القاعدة والمشع والمجمع B و C و E

— كيفية تركيب ترانزستور في دائرة:

إذا كان عندنا مصباح وبطارية وترانزستور ، يكون التركيب كالآتي: انظر الشكل 34
إذا وصلنا القاطعة يشتغل المصباح ، و إذا فصلنا القاطعة ينطفئ المصباح.
إذا يعمل الترانزستور هنا على شكل قاطعة إلكترونية.
انظر الشكل 35

— للترانزستور عمليين مختلفين:

- العمل الأول : يعمل على شكل قاطعة في دائرة ما.
- العمل الثاني: يعمل على تكبير الموجة في دائرة ما.

تنبيه: هناك ترانزستورات يُستعملون في نطاق الأمواج، وهناك ترانزستورات يُستعملون في نطاق الكهرباء (فتح، غلق)؛ ويُعرف هذا الأمر من خلال **كتاب التكافؤات** وهو موجود في المكتبات.

باب استغلال الأجهزة الهوائية بكل أنواعها

(فيما يسمى بالتفجير عن بعد).

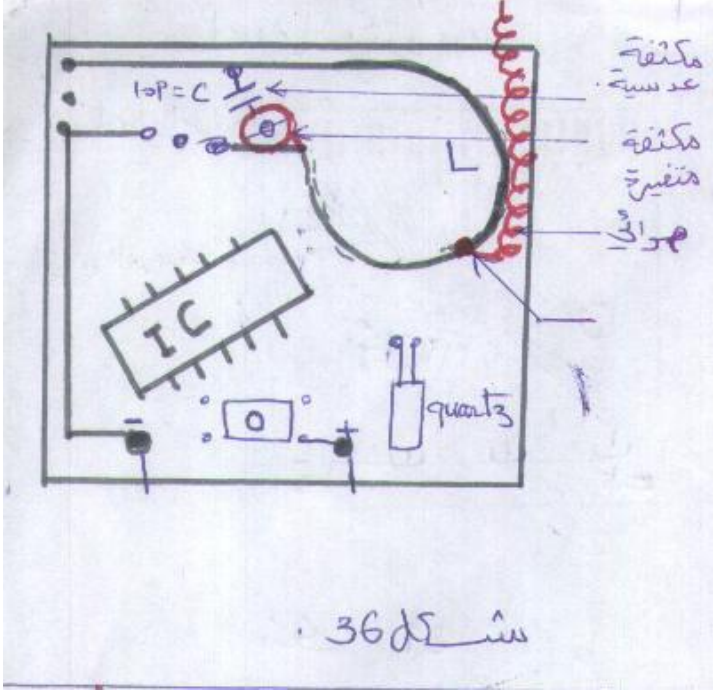
كل ما سبق في هذه الرسالة لابد أن يُدرس بشكل جيد حتى يتم استغلال الأجهزة الهوائية لغرض التفجير عن بعد.

- التفجير عن بعد هو آلية تحكم في جهاز ما عن مسافة معينة ، حيث يمكن تشغيله حسب المطلوب و التحكم فيه بشكل جيد.

- إذا أردنا تشغيل جهاز في ميدان التفجير عن بعد نتبع ما يلي:

- نفتح جهاز الإرسال ونركز على الدارة المتذبذبة التي بداخله .
- نفتح جهاز الإستقبال و نركز على الدارة المتذبذبة التي بداخله.
- نتبع كيفية دخول الموجة من الهوائي إلى نهاية خروجها. أو ما يُسمى بـ B F أي الأمواج المتدنية.

- نكشف على كيفية خروج الموجة B F بواسطة الفاحص (يكون الفاحص في القسم الخاص بالكهرباء المستمرة).



- نؤكد الكشف بوضوح ، حيث نكشف عليها بواسطة ديود مضيء أعد لهذا الغرض.

- بعد إيجاد هذه الموجة B F والتي تقدر على إشعال ديود مضيء ، من ثمة نستطيع تركيب الترانزستور الذي بدوره يكون القاطعة الإلكترونية للكهرباء التي تشعل المصباح (مصباح التفجير).

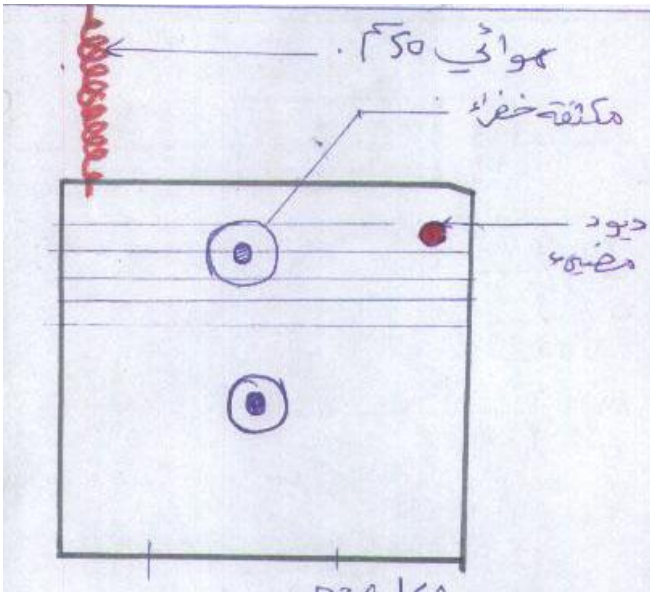
تنبيه: إذا جربنا جهاز هوائي بالخطوات السابقة و كانت النتيجة جيدة ، لابد من تجريب هذا الجهاز خمسة أيام على الأقل بالمصباح و هذا للتأكد من النتيجة بشكل جيد ، ولا ينبغي التسرع في تحصيل النتائج حتى نقع في السلبيات.

فصل في استغلال الجرس الهوائي للمنازل RL005 في التحكم عن

بعد

1- جهاز الإرسال : هو عبارة عن دائرة مغلقة تحتوي إلى دائرة متذبذبة متكونة من مكثفة متغيرة زائد مكثفة عدسية (10 بيكوف) موصلتان على التسلسل وانظر الشكل 36.

1. نأتي إلى المكثفة المتغيرة و نقوم بنزعها ؛ ونستبدلها بمكثفة متغيرة من



الحجم الكبير ، خضراء اللون و هذا بُغية ضبطها بالمفك.

نأتي إلى الدائرة المصنوعة من النحاس والتي تعتبر عندنا هي الوشيعة (السلك الملفوف).

2. نلحّم هوائي مصنوع من السلك المعدني الصلب طوله 50 سم . انظر

الشكل 36

3. يصبح لدينا جهاز إرسال بهذا الشكل 36- أ.

2- جهاز الإستقبال: هو عبارة عن دائرة مغلقة ، متكونة من طابقين (طابق الأمواج ، و طابق الكهرباء).

– في طابق الأمواج نجد الدائرة المتذبذبة . انظر الشكل

37

– في الدائرة المتذبذبة نُجري بعض التعديلات و هي:

♦ نجعل مكثفة 3 بيكوكفا على مستوى C

– وحسب ما مرّ معنا في جمع المكثفات على التسلسل

فإن (6،6) و (6،7) صالحة للإستعمال.

♦ نصنع هوائي من السلك المعدني الصلب طوله 50سم،

ونلحّمه في وسط المربع النحاسي الخاص بالوشيعة .

انظر الشكل 37- أ

♦ نذهب الآن إلى الطابق الخاص بالكهرباء، فنجد الدائرة

المتكاملة .

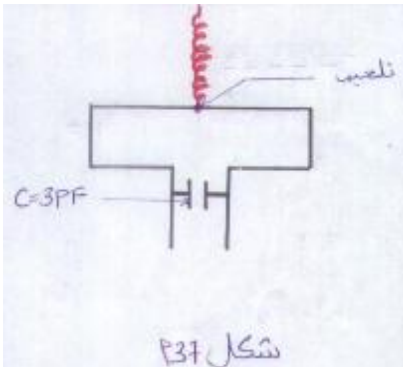
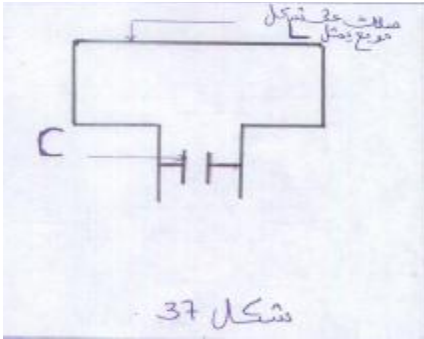
♦ نقوم بنزع الدائرة المغلقة الخاصة بالصوت ، فنجد قبلها الديود الغير مضيء الذي

تُخرج منه الموجة الكهربائية ؛ نقوم كذلك بنزعه فنتحصل على الرجل التي تُخرج

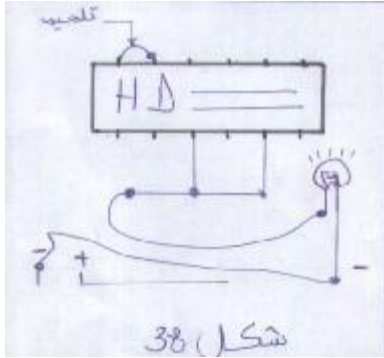
الموجة الكهربائية عند الإرسال .

♦ إذا وضعنا موجب ديود مضيء على هذه الرجل ووضعنا سالبه على سالب

البطارية يشتعل الديود عند الإرسال.



♦ إذا وجدنا هذه الشُعلة للديود عند الإرسال، فعندئذ نستبدل الديود بالترانزستور الذي يغلق الدارة الكهربائية الخارجية و التي بدورها تُشعل المصباح المستعمل للتفجير .



♦ قبل إنهاء العملية تماما نأتي إلى الدارة المتكاملة : إذا نظرنا إلى الدارة المتكاملة و كانت الدارة المتذبذبة على جهة اليسار ، نقوم بتلحيم الرجلين اللذين من الأعلى على اليسار. انظر الشكل 38

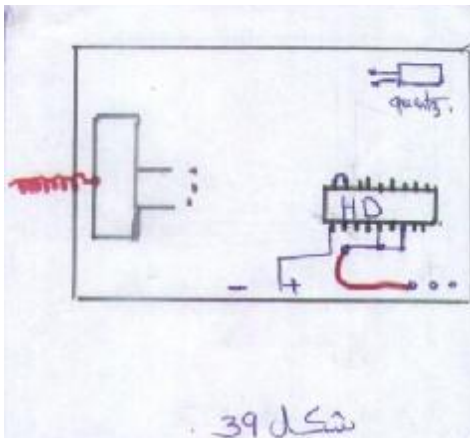
♦ نأتي إلى المكان الذي اشتعل فيه الديود المضيء و نستبدله بالترانزستور الذي يُشغل لنا الدارة الكهربائية الخارجية. انظر الشكل 39 .

♦ يمكننا تلحيم الترانزستور الأصلي الموجود في الدارة المغلقة (اللوحة) لنفس الهدف .

♦ إذا لحمنا الرجل الخارج من الدارة المتكاملة مع الترانزستور ؛ يبقى لدينا رجلين .

♦ رجل يخرج منه السالب الذي يذهب إلى البطارية الخارجية و هو (E) و رجل يذهب إلى المصباح (التفجير) و الذي يسمى (C) ، وانظر إلى المخطط العام لهذه التركيبة. انظر الشكل 39- أ

— هذا باختصار التعديلات المطبقة على الجرس الهوائي (RL005) وكيفية استغلاله في التفجير عن بعد



كيفية ضبط الهوائي عن بعد

— عند تجهيز الهوائي المستقبِل بالبطاريات و المصباح ، نأتي إلى الهوائي الباعث للأمواج ونضبط بواسطة مفك براغي — (يد المفك تكون من مادة عازلة) — المكثفة ، وهذا بعد أن نكون قد وضعنا لها ثقب في الإطار الذي يحويها.

— كيفية الضبط تكون بدقة وحذر شديدين ؛ ويكون الضبط في كل الإتجاهات .

– بعد الضبط الجيد ؛ نطفئ الباعث للأمواج بواسطة زرّ تأمين إن أمكن ذلك أو عزل الموجب عن البطارية.

– نذهب إلى المستقبل للأمواج وننزع منه
المصباح ثم نركب بدله العبوة المتفجرة بكل حذر
و بدون مسّ الجهاز أو تحريكه.

♦ — هذا ما توصلنا إليه باختصار في هذا

الجهاز الهوائي RL005 ، ولا يمكن التوقف هنا ،

بل يمكن الإجتهد أكثر حتى يتم التوصل إلى معلومات أخرى أكثر جدية ؛ ولكن الذي يهمنّا هو تعلم طرق العمل في مجال الكهرباء و مجال الإلكترونيك ، ولا يتأتّى ذلك إلا إذا فُهمت هذه القواعد التي مرت معنا في هذه الرسالة ثم الكيفية الجيدة لإستعمال الفاحص داخل الدارة المغلقة.

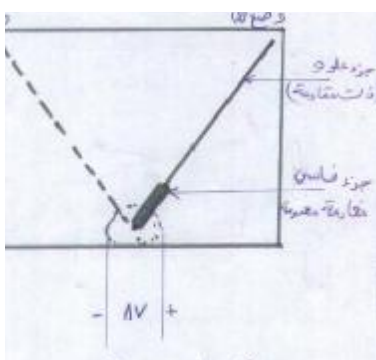
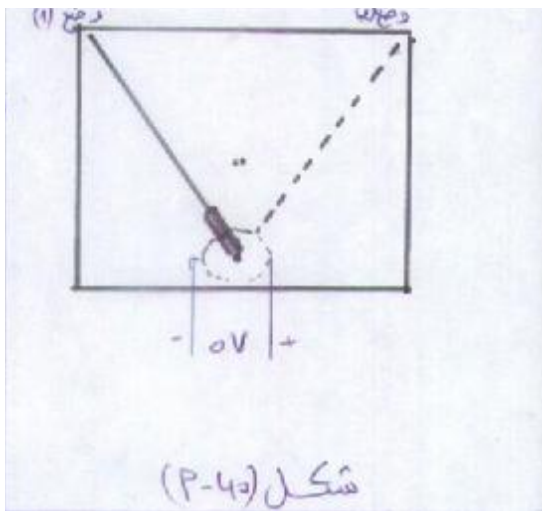
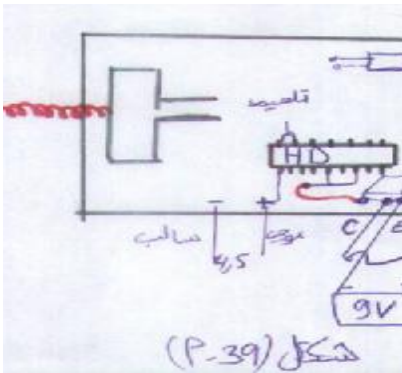
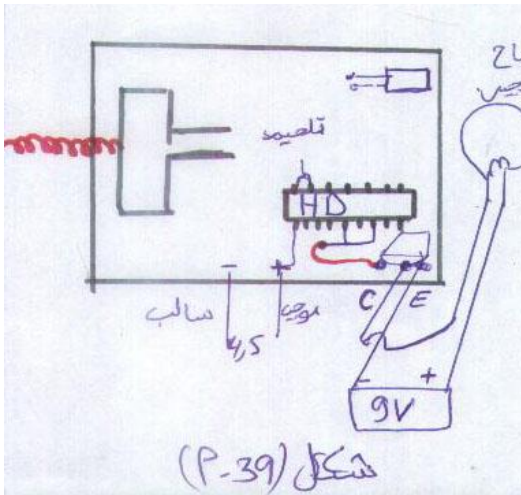
فصل في طرق تقليدية تعمل عمل الترانزستور

- جهاز المؤشر الخاص بالفاحص.

إن المؤشر الخاص بالفاحص يعمل بجهد صغير جداً ؛
وهذه الخاصية الموجودة في الترانزستور . انظر الشكل

40 (أ - ب) .

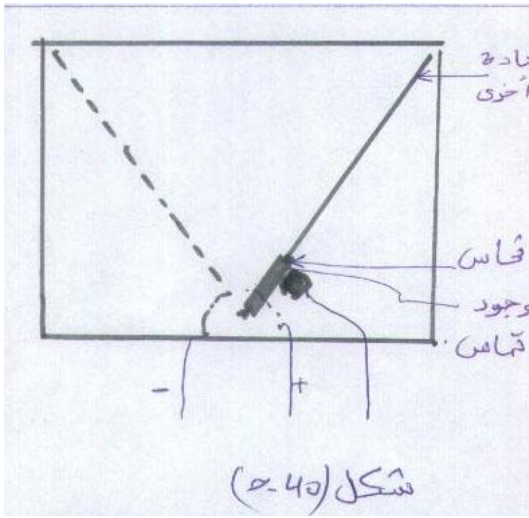
– إذا غَدَّينا الجهاز المؤشر بقيمة 1 فولط فإن المؤشر يتحرك من الوضع (1) إلى الوضع (2).



— إذا أضفنا قطعة نحاس أو مسمار على جسم الجهاز المؤشر في الوضعية التي يصل فيها المؤشر عند إعطائه جهد معين ؛ فإن ذلك يؤدي إلى تماس المؤشر مع المسمار المضاف. انظر الشكل 40جـ.

— نقوم بتلحيم خيط مع المسمار المضاف إلى هيكل جهاز المؤشر؛ فيصبح لدينا جهاز يشبه الترانزستور أي يحمل ثلاثة أرجل.

— عند التقاء المؤشر مع المسمار المضاف هذا يعني وجود تماس بين المسمار المضاف والخيط السالب لجهاز المؤشر.



— إذا أردنا استعمال هذا الجهاز في التفجير عن بعد ما علينا إلا أن نضعه في الجهاز المستقبل أين وجدنا الشعلة للديود المضيء و إليك كيفية تركيبه . انظر الشكل 41.

فوائد

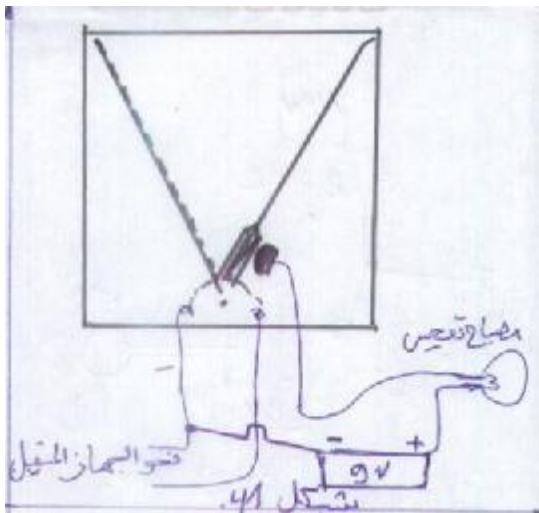
الفائدة الأولى: كيف نستفيد من جرس المنبه ذي الكوارتز في صنع فاحص يكشف لنا عن صلاحية الصواعق أو فسادها؟ (المقاومات الصغيرة التي لا تتعدى 40 أوم).

1. نذهب إلى الدارة المغلقة للمنبه ونتفحصها جيدا .

2. نقوم بتلحيم القاطعة الخاصة بالجرس حيث يصبح الجرس وكأنه دائم الإستعمال .

3. نقطع السالب الداخل إلى النقطة السوداء (العقل) وقاطعة الجرس التي لحمت.

4. نقوم بتلحيم خيطين على طرفي القطع هما خيطا الفاحص. — خيط يذهب إلى سالب البطارية .

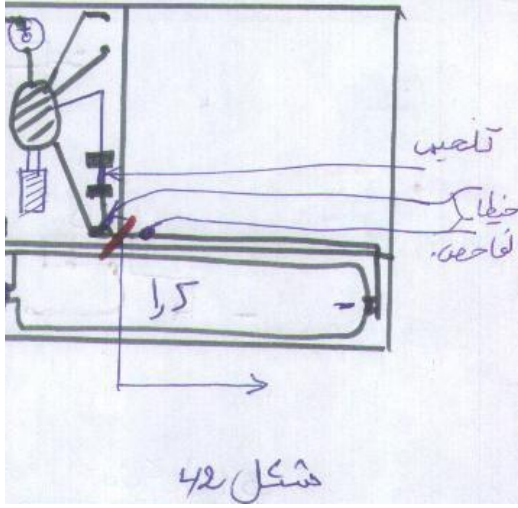


— خيط يذهب إلى العقل . انظر الشكل 42

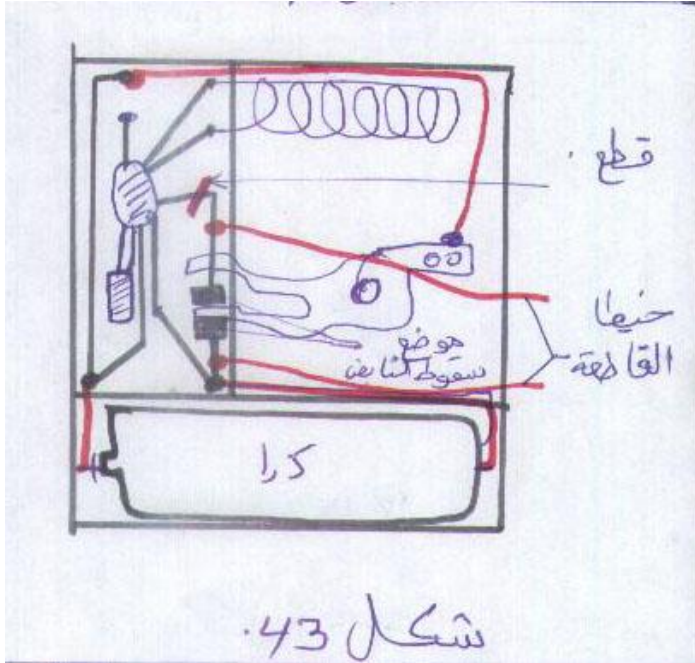
الفائدة الثانية: قاطعة المنبه الإلكتروني ميكانيكية :

كيف يمكن لهذه القاطعة أن تُغلق الدارة و يتوقف المنبه عن الحركة (تستعمل هذه الطريقة كتأمين في الهوائي المفجر : مذياع ، ساعة...)?

1. هذه القاطعة تُوقف المنبه عن الحركة وتُؤمن على عدم وقوع التفجير إذا وصلت موجة صحيحة إلى الهوائي المستعمل وقت تركيبه.



كيفية التوقف: نربط (نوصل) خيط في النابض المسطح (الذي يغلق الدارة) ثم نلحمه في موجب البطارية. انظر الشكل 43



بعض المصطلحات و القواعد المستعملة في الأمواج.

$$F = 1/2\pi \sqrt{LC}$$

$$F = 1/T$$

$$W = 2\pi F$$

$$\lambda = 300000/F \text{ KHz}$$

$$\lambda/4 = L_{\text{ant}}$$

F الأمواج

T الدور

W النبض

λ طول الموجة

$\lambda/4$ طول الهوائي

MΩ= megohms= 1000000 ohms

HF= Haute frequence

MHz= megahertz= 1000000hertz

TBF= tres basse frequence

BF= basse frequence 30 300KHz

MF= moyenne frequence 300KHz 3MHz

HF= haute frequence 3MHz 30 MHz

VHFouTHF=treshautefrequence30MHz 300MHz

UHF ultra haute frequence 300 MHz 3000MHz

SHF super haute frequence 3000MHz 30000MH

1,44,3,42,5,40,7,38,9,36,11,34,13,32,15,30,17,28,19,26,21,24
43,2,41,4,39,6,37,8,35,10,33,12,31,14,29,16,27,18,25,20,23,22